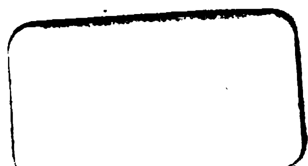




HANDELINGEN

VAN HET

Tweede Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig

CONGRES.

LEIDEN, BOEKDRUKKERIJ VAN E. J. BRILL.

HANDELINGEN

VAN HET

TWEEDE NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG

CONGRES,

GEHOUDEN TE LEIDEN

op den 26sten en 27sten April 1889,

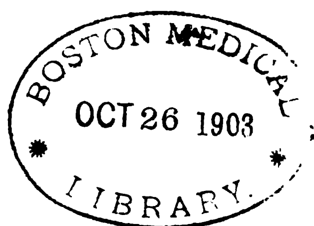
UITGEGEVEN

DOOR

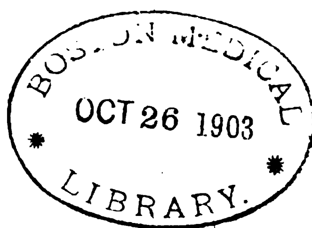
HET BESTUUR.



LEIDEN. — E. J. BRILL.
1889.


BOSTON MEDICAL
OCT 26 1903
LIBRARY.


OCT 26 1903
E. H. B.



VOORBERICHT.

Het is het Bestuur van het Tweede Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres aangenaam, hierbij den Leden de Handelingen van dat Congres aan te bieden, met een woord van dank aan allen die bij de samenstelling er van behulpzaam zijn geweest.

Het Bestuur voornoemd:

W. F. R. SURINGAR, Voorz.
A. W. KROON Jr., Secr.

Leiden, Juni 1889.

INHOUD.

ALGEMEENE VERGADERINGEN.

SECTIE-VERGADERINGEN.

EERSTE SECTIE. Natuur- en Scheikunde.

TWEEDE SECTIE. Natuurlijke Historie en Biologie.

DERDE SECTIE. Geneeskunde.

VIERDE SECTIE. Physische Geographie en Geologie.

ERRATUM.

bladz. 216, regel 2 v. b. *staat:* onderzoek, *lees:* onderbeen.

BESTUUR.

Prof. Dr. W. F. R. Suringar, *Voorzitter.*

Prof. Dr. H. G. van de Sande Bakhuijzen, *Vice-Voorzitter.*

Dr. P. P. C. Hoek.

Prof. Dr. J. E. van Iterson, I.Az.

Prof. Dr. H. A. Lorentz.

Prof. Dr. K. Martin.

Prof. Dr. S. S. Rosenstein.

Dr. A. W. Kroon Jr., *1e Secretaris.*

Prof. Dr. H. Treub, *2e Secretaris-Penningmeester.*

REGLEMENT

VAN DE VEREENIGING

„HET NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG CONGRES".

HOOFDSTUK I.

Algemeene Bepalingen.

ART. 1. De Vereeniging „het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres" stelt zich ten doel de bevordering van den bloei der natuur- en geneeskundige wetenschappen in Nederland, heeft haren zetel te Amsterdam en is gevestigd voor den tijd van 29 jaren en 11 maanden.

ART. 2. Dat doel tracht zij te bereiken:

a. door het houden van Congressen;

b. door het bevorderen, aanmoedigen en bekostigen van wetenschappelijke onderzoekingen, bij voorkeur in Nederland en zijne koloniën.

ART. 3. De Vereeniging bestaat uit:

a. Donateurs;

b. Leden.

ART. 4. Donateurs zijn zij, die *f* 100 of meer, in ééns, ten bate der Vereeniging in hare kas storten. Zij hebben toegang tot de congressen der Vereeniging en ontvangen, onmiddellijk na het verschijnen, kosteloos een exemplaar van alle stukken door de Vereeniging uitgegeven.

ART. 5. Als leden van het Congres kunnen zich alle beoefenaren der natuur- en geneeskundige wetenschappen in Nederland en België laten inschrijven, nadat zij de contributie van het loopende jaar hebben gestort.

ART. 6. Jaarlijks wordt in Januari, door den Algemeenen Penningmeester, over de contributie ad drie gulden beschikt.

ART. 7. Ieder lid ontvangt, onmiddellijk na het verschijnen, een exemplaar van de Handelingen van het Congres.

ART. 8. Zij, die voor het Lidmaatschap wenschen te bedanken,

geven van dit voornemen aan den Algemeenen Penningmeester kennis vóór den 1sten December.

ART. 9. Aan elk Congres kunnen belangstellenden in de natuur- en geneeskundige wetenschappen tegen betaling van *vier* gulden deelnemen. De deelnemers hebben vrijen toegang tot de Algemeene en de Sectie-Vergaderingen van dat Congres, en kunnen beschikken over een exemplaar der Handelingen van dat Congres, tegen betaling van twee gulden.

HOOFDSTUK II.

Van het Bestuur.

ART. 10. Het Bestuur bestaat uit:
den Algemeenen Voorzitter,
" " Secretaris,
" " Penningmeester
en zes leden, gekozen op de wijze, in artikelen 11, 12, 13, 14, 15 bepaald.

ART. 11. Iedere Sectie kiest in hare Vergadering op den tweeden Congres-dag haren Voorzitter voor het volgend Congres. Deze Voorzitters zijn als zoodanig leden van het Bestuur voor het volgend Congres. Hunne namen worden na het openen der 2e Algemeene Vergadering den leden bekend gemaakt.

ART. 12. In de 2e Algemeene Vergadering worden — nadat de Gemeente is aangewezen waar het volgend Congres zal bijeenkomen — door de Vergadering twee, in die Gemeente woonachtige leden der Vereeniging tot Bestuursleden voor het volgend Congres benoemd.

ART. 13. Deze twee leden, met de vier Sectie-Voorzitters en den Algemeenen Penningmeester, noodigen nog twee inwoners der aangewezen gemeente uit, om in het Congres-Bestuur zitting te nemen.

ART. 14. De Algemeene Penningmeester wordt door de Algemeene Vergadering gekozen uit een dubbeltal door het Bestuur voorgedragen. Hij heeft voor zes jaren zitting en is herkiesbaar.

ART. 15. De Algemeene Voorzitter en de Algemeene Secretaris worden door het Bestuur uit zijn midden gekozen. De Sectie-Voorzitters komen voor geen dezer beide waardigheden in aanmerking.

ART. 16. Binnen vier weken na de uitgave der Handelingen van het Congres, draagt het Bestuur van het Congres zijne functiën over aan het nieuwe Bestuur, dat terstond in de dagbladen bekend maakt, hoe het is samengesteld.

ART. 17. Alle stemmingen over personen geschieden met gesloten briefjes en met meerderheid van stemmen. Bij staking van stemmen beslist het lot.

HOOFDSTUK III.

Van de Congressen, de Algemeene Vergaderingen en de Sectiën.

ART. 18. De Congressen worden gehouden om de twee jaren op den eersten Vrijdag en Zaterdag ná Paschen.

ART. 19. Op den 1en Congresdag is de voormiddag bestemd voor de 1e Algemeene Vergadering, de namiddag voor de Sectie-Vergaringen; op den 2en Congresdag de voormiddag voor de Sectie-Vergaderingen, de namiddag voor de 2e Algemeene Vergadering.

ART. 20. De werkzaamheden op de 1e Algemeene Vergadering zijn:

a. Redevoering van den Algemeenen Voorzitter;
b. Verslag van den Algemeenen Secretaris;
c. » » » » Penningmeester;
d. Voorstellen omtrent de Gemeente waar het volgend Congres zal bijeenkomen;
e. Voorstellen van het Bestuur, omtrent het besteden van gelden, voor het doel genoemd in art. 2*b*;
f. Benoeming van drie Congresleden, die de rekening van den Algemeenen Penningmeester hebben te onderzoeken;
en wetenschappelijke voordrachten voor zooverre daartoe tijd beschikbaar is.

ART. 21. De werkzaamheden op de 2e Algemeene Vergadering zijn:

a. Mededeeling van de namen der Sectie-Voorzitters van het volgend Congres;
b. Verslag der Commissie, die de rekening van den Algemeenen Penningmeester heeft onderzocht;
c. Wetenschappelijke voordrachten;
d. Vaststelling van de gelden en van de bestemming der gelden, die voor het in art. 2*b* genoemde doel zullen worden aangewend;
e. Keuze van de Gemeente waar het volgend Congres zal bijeenkomen;
f. Benoeming van twee leden van het Bestuur;
g. Keuze van den algemeenen Penningmeester;
h. Sluiting van het Congres.

ART. 22. Er zijn vier Sectiën. De eerste Sectie is die voor Natuur- en Scheikunde, de tweede die voor Natuurlijke Historie en Biologie, de derde die voor Geneeskunde, de vierde die voor Geologie en Physische Geographie.

ART. 23. Het Bestuur van iedere Sectie bestaat uit een Voorzitter (in art. 11 bedoeld) en uit nog drie leden nl. een Onder-Voorzitter en twee Secretarissen; de Onder-Voorzitter en de Secretarissen worden door het Bestuur uitgenoodigd tot het bekleeden dier waardigheden. Zij zijn in den regel ingezetenen van de Gemeente, waar het Congres wordt gehouden.

ART. 24. Het Bestuur der Sectie gaat tot de vorming eener sub-Sectie over, indien naar zijne meening daaraan behoefte bestaat,

òf indien 15 leden der Sectie schriftelijk hun wensch tot vorming eener sub-Sectie aan dat Bestuur hebben kenbaar gemaakt.

De Voorzitter en de Secretaris van iedere sub-Sectie worden door de leden dier sub-Sectie uit hun midden gekozen.

Art. 25. Ieder lid kiest voor elk Congres de Sectie, waartoe hij wenscht te behooren. Ten bureele van het Bestuur ontvangt hij persoonlijk de stembilletten voor de in art. 11 en in art. 21 *g* bedoelde verkiezingen.

Art. 26. Ieder lid heeft toegang tot de Vergaderingen van alle Sectiën; hij kan aan de discussie deelnemen, maar heeft slechts recht van stemming in de door hem gekozen Sectie.

Art. 27. In de Algemeene Vergaderingen wordt geen discussie gevoerd over een wetenschappelijke voordracht.

HOOFDSTUK IV.

Van het bevorderen, aanmoedigen en bekostigen van wetenschappelijke onderzoekingen.

Art. 28. Ter bereiking van het doel, in art. 2*b* genoemd, wordt een fonds gesticht.

Art. 29. In dit fonds worden o. a. gebracht:

a. de bijdragen der donateurs;

b. de gelden, die de Vereeniging door schenking of erflating mocht verkrijgen, tenzij omtrent de bestemming dier gelden andere bepalingen mochten gemaakt zijn;

c. een bijdrage uit de kas der Vereeniging, op voorstel van het Bestuur, door de Algemeene Vergadering bij elk Congres te bepalen.

Art. 30. Voorstellen omtrent het bevorderen, aanmoedigen en bekostigen van wetenschappelijke onderzoekingen met gelden der Vereeniging, worden door het Bestuur aan de goedkeuring der Algemeene vergadering onderworpen.

HOOFDSTUK V.

Van de Handelingen van het Congres.

Art. 31. Binnen vier maanden na den afloop van een Congres, worden de Handelingen van het Congres uitgegeven. Deze Handelingen bevatten:

a. de lijst der Bestuursleden, der Donateurs, der Leden en Deelnemers;
b. de voordrachten op de Algemeene Vergadering gehouden;
c. een verslag van het verhandelde op de Sectie-Vergaderingen;
d. de verslagen van den Algemeenen Secretaris en den Algemeenen Penningmeester, de notulen der Algemeene Vergaderingen en het Verslag der Commissie, die de rekening van den algemeenen Penningmeester heeft onderzocht.

ART. 32. Over de opneming in de Handelingen van het Congres van rapporten, voordrachten en discussiën gehouden in de Sectiën worden door de Sectie-Besturen voorstellen gedaan aan het Congres-Bestuur, dat in laatste instantie over de opneming beslist, daarbij rekening houdende met de finantiëele krachten der Vereeniging.

ART. 33. De sprekers in de Algemeene Vergaderingen en in de Sectie-Vergaderingen stellen, vóór de sluiting van het Congres, respectievelijk aan den Algemeenen Secretaris en aan den 1en Secretaris hunner Sectie, het schriftelijk verslag van hunne voordracht ter hand.

ART. 34. De Sectie-Secretarissen overhandigen aan den Algemeenen Secretaris, binnen acht dagen na de sluiting van het Congres, het verslag der Sectie-Vergaderingen en der gehouden voordrachten.

ART. 35. De Algemeene Secretaris doet in de Handelingen uitsluitend den titel plaatsen van de voordracht, waarvan het Verslag niet tijdig bij hem is ingediend, tenzij het Bestuur anders beslisse.

ART. 36. Zij, die aan de discussie over een wetenschappelijk onderwerp deelnemen, stellen onmiddellijk een kort schriftelijk verslag van het door hen gesprokene aan een der Secretarissen ter hand.

ART. 37. Geene mededeeling wordt in de Handelingen opgenomen, die reeds vóór de bijeenkomst van het Congres elders in druk is verschenen.

ART. 38. Ieder auteur ontvangt één drukproef van zijn stuk. Is de correctie binnen een week niet aan den Alg. Secretaris teruggezonden, dan draagt deze zorg voor de correctie. Extra-correctie komt voor rekening van den schrijver.

ART. 39. De auteurs kunnen, op tijdige aanvrage, door tusschenkomst van den Algemeenen Secretaris, 25 overdrukken, met afzonderlijke pagineering, van hun stuk kosteloos verkrijgen.

HOOFDSTUK VI.

Slotbepalingen.

ART. 40. Dit Reglement wordt herzien op het vijfde Congres door een Commissie die, op het vierde Congres, door het Bestuur zal worden aangewezen.

ART. 41. Dit Reglement treedt in werking terstond na de vaststelling door de Algemeene Vergadering.

Aldus vastgesteld in de eerste Algemeene Vergadering van het 2de Congres, gehouden te Leiden 26 April 1889,

W. F. R. SURINGAR, *Voorzitter.*
A. W. KROON Jr., *Secretaris.*

Alphabetische Naamlijst der Leden.

Aalbertsberg, C., *Leiden.*
Abels, C., *Amsterdam.*
Agema, I., *Leiden.*
Aghina, Dr. J. J., *Hoorn.*
Ahn, E. M. G., *Leiden.*
Albada, B. L. van, *Leiden.*
Alberda v. Ekenstein, W., *Amsterdam.*
Alberts, Dr. J. E., *Groningen.*
Alma, P., *Leiden.*
Andel, Dr. A. H. van, *Medemblik.*
Anema, A. D., *Kamerijk bij Rotterdam.*
Ankersmit, Dr. P., *Amsterdam.*
Ankum, Dr. H. J. van, *Groningen.*
Anrooy, Dr. H. van, *Rotterdam.*
Arntzenius, Dr. A. K. W., *Amsterdam.*
Aronstein, Dr. L., *Breda.*

Baelde, C. H. S., *Leiden.*
Bakhuis Rooseboom, Dr. H. W., *Leiden.*
Bakhuyzen, Dr. H.G. v. d. Sande, *Leiden.*
Bakhuyzen, Dr. E. F. v. d. Sande, *Leiden.*
Bakker, Dr. D., *Bloemendaal.*
Balen Blanken Jr., Dr. G. C. v., *Spanbroek.*
Balen Blanken, C. G. v., *Benningbroek.*
Bambeke, Dr. K. van, *Gent.*
Barnouw, Dr. P. J., *Amsterdam.*
Baudet, Dr. H. Ph., *Baarn.*
Baumann, J., *Amsterdam.*
Baümer, W. A., *Amsterdam.*
Becking, A. G. Th., *'s Hage.*
Beekhuis, H. W., Hzn., *Leiden.*
Beekman, A. A., *Zutphen.*
Beemen, Dr. J. H. van, *Deventer.*
Behr, C. A., *Amsterdam.*
Beins, Dr. G., *Groenlo.*
Beijerink, Dr. M. W., *Delft.*
Bemmelen, Dr. J. F. van, *Amsterdam.*
Bemmelen, A. A. van, *Rotterdam.*
Bemmelen, Dr. J. M. van, *Leiden.*
Bemmelen, W. van, *Leiden.*
Berg, Dr. J. P. v. d., *Nijmegen.*
Berg, J. C. van den, *Gorinchem.*
Berg, H. van den, *Haarlem.*
Berg, Dr. J. van den, *Rotterdam.*
Berghege, E. J. G. W., *Leiden.*
Berns, Dr. A. W. C., *Amsterdam.*
Berntrop, J. C., *Amsterdam.*
Bettink, Dr. H. Wefers, *Utrecht.*
Beukema, Dr. F. W., *'s Hage.*
Bierens de Haan, Dr. D., *Leiden.*
Bierens de Haan, J. C. J. *Leiden.*
Binnendijk, J., *'s Hage.*
Bleekrode, Dr. L., *'s Hage.*
Blink, Dr. H., *Amsterdam.*
Blok, D. J., *Leiden.*
Blom Coster, Dr. T. H., *'s Hage.*
Blooker, Dr. C. F. J., *Amsterdam.*
Blooker, D., *Amsterdam.*
Boddaert, Dr. Rich., *Gent.*
Boeke, J. D., *Alkmaar.*
Boekhoudt, S. F., *Scherpenzeel.*
Boer, C. de, *Schellinkhout.*
Boer, Dr. P. de, *Groningen.*
Boer, J., Hzn., *Utrecht.*

Boer, Dr. F. de, *Groningen.*
Boerlage, Dr. J. G., *Leiden.*
Bohnensieg, G. O. W., *'s Hage.*
Bolkestein, E., *Amsterdam.*
Bollaan, C. W., *Tiel.*
Bolle, Dr. J. C., *Middelburg.*
Bolsius, A. M. J., *Sindanglaya.*
Boon, Dr. C. van der, *Alphen.*
Bornwater, J. Th., *Overveen.*
Bos, Dr. J. Ritzema, *Wageningen.*
Bos, Dr. H., *Wageningen.*
Bos, P. R., *Groningen.*
Bos, Dr. I. I., *Amsterdam.*
Bos, Dr. P., *Breda.*
Bos, D., *Winschoten.*
Bosch Az., Dr. C. ten, *Zuid-Scharwoude.*
Bosscha, Dr. J., *Haarlem.*
Bosscha, Dr. J., *Breda.*
Bosscha, H. P., *Utrecht.*
Bossers, P. A., *Leiden.*
Bottemanne, C. J., *Bergen op Zoom.*
Bouma, Dr. G., *Sneek.*
Bouman, H., *Amsterdam.*
Boursse Wils, Dr. H., *Leiden.*
Bouvy, N. M., *Amsterdam.*
Braakenburg, L. J. A., *Leiden.*
Braat, H., *Leiden.*
Brakel, Dr. G. van, *Amsterdam.*
Branbergen, J., *Harlingen.*
Bremer, Dr. G. J. W., *Rotterdam.*
Brester, Dr. A., *Delft.*
Brinkhuis, S., *Oudebiltzijl.*
Broecke, Dr. J. van den, *Westzaan.*
Broeksmit, Dr., *Charlois.*
Broeksmit, T., *Leiden.*
Brondgeest, Dr. P. Q., *Utrecht.*
Brüggeman, C., *Leiden.*
Bruyn, Dr. D. de, *Mijdrecht.*
Bruyn, Dr. C. A. Lobry de, *Amsterdam.*
Bruyn Kops, Dr. C. J. de, *Leiden.*
Bruyn, Dr. A. P. de, *Delfshaven.*
Bruyn, H. E. de, *'s Hage.*
Bückmann, Dr. H., *Amsterdam.*
Burck, Dr. W., *Buitenzorg.*
Burg, Dr. C. E. v. d. *Laag Soeren.*
Burger, C. P., *Leeuwarden.*
Burger, H., *Leiden.*
Burger, Dr. H., *Haarlem.*
Burkens, Dr. I. C., *Rotterdam.*
Buys Ballot, Dr. C. H. D., *Utrecht.*
Butôt, H. B. L., *N. Amstel.*
Büttikofer, J., *Leiden.*
Bijlert, J. O. van, *Nijmegen.*
Bijleveld, M. C. A., *Leiden.*
Bijllaardt Jr., A. C. van den, *'s Hage.*

Calker, Dr. F. J. P. v., *Groningen.*
Calkoen Azn., Dr. H. J., *Enkhuizen.*
Campert, Dr. J., *Amsterdam.*
Capelle, Dr. H. van, *Sneek.*
Cardinaal, J., *Tilburg.*
Castro, D. Henri de, *Amsterdam.*
Cate Hoedemaker, H. ten, *Amsterdam.*
Cattie, Dr. J. Th., *Arnhem.*
Caudri, Dr. J. F. M., *Zaandam.*
Chijs, Dr. J. Th. van der, *Gorinchem.*
Cleeff, Dr. G. Doyer v., *Amsterdam.*
Cocchius, A., *Amsterdam.*
Cock, B. ter, *Maartensdijk.*
Cock, Dr. R. ter, *Amsterdam.*
Cocx, L. C. W., *Amsterdam.*
Coenen, Dr. J. F., *Amsterdam.*
Coert, Dr. W., *Meerenberg.*
Cohen, Dr. Ch. H. Ali, *Groningen.*
Collard, Dr. Q. C., *Assendelft.*
Cornelisse, J. J. H., *Amsterdam.*
Corts, Dr. J. W., *Waddinksveen.*
Costerman, G., *Zeist.*
Costerus, Dr. J. C., *Amsterdam.*
Cosijn, M. C. F. J., *Leiden.*
Couvée, Dr. A., *Amsterdam.*
Cowan, Dr. F. M., *Dordrecht.*
Cramer, Dr. H. W., *Amsterdam.*

Daniels, Dr. C. E., *Amsterdam.*
Deelen, Dr. K. A. F., *Amsterdam.*
Dekhuyzen, Dr. M. C., *Leiden.*
Delfos, F. C., *Amsterdam.*
Delprat, Dr. C. C., *Amsterdam.*
Denekamp, Dr. M., *Rotterdam.*
Dentz, Dr. Th., *Utrecht.*
Deventer, J. van, *Amsterdam.*
Dibbits, Dr. H. C., *Utrecht.*
Diephuis, Dr. J. H., *Groningen.*
Dissel, S. van, *Leiden.*
Dissel, G. H. van, *Leiden.*

Dobberke, J. L., *Meerenberg.*
Doesburgh, Dr. L. v., *Amsterdam.*
Doijer, Dr. D., *Leiden.*
Doijer, H., *Delft.*
Doijer, Dr. J. W., *Amersfoort.*
Dojes, Dr. P. H., *Uithuizen.*
Dommelen, A. F. van, *Leiden.*
Dons, Dr. H. J., *Grootegast.*
Dooremaal, Dr. J. v., *'s Hage.*
Doorenbos, J. M. Clinge, *Utrecht.*
Doorman, J. D., *Leiden.*
Dorama, Dr. K. T., *Sneek.*
Dorp, W. A. van, *Amsterdam.*
Dorst, C. L., *Leiden.*
Dorsten, Dr. R. H. van, *Rotterdam.*
Dozy, Dr. I. P., *Amsterdam.*
Driel, J. J. van, *'s Hage.*
Driendijk, W., *Leiden.*
Driessen, L. F., *Leiden.*
Driessen, J. G., *Joure.*
Dumontier, Dr. F. A. C., *'s Hage.*
Du Moulin, Dr. Nic., *Gent.*
Dutilh, J. M., *Leiden.*
Duyll, Dr. C. J. van, *Nijmegen.*
Dijkstra, R., *Leiden.*

Eden, P. H. van, *Wolvega.*
Eeden, F. W. van, *Haarlem.*
Eeden, Dr. F. van, *Bussum.*
Eekma, D., *Maarssen.*
Effen, van, *Utrecht.*
Egeling, Dr. L. J., *'s Hage.*
Einthoven, Dr. W., *Leiden.*
Einthoven, J. A., *Utrecht.*
Ekama, Dr. H., *Amersfoort.*
Ekama, Dr. C., *Haarlem.*
Elk, D. L. van, *Leiden.*
Embden, Dr. F. C. E. v., *Utrecht.*
Endtz, Dr. J., *Schiedam.*
Engelmann, Dr. Th. W., *Utrecht.*
Erens, Dr. A, *Valkenburg.*
Erkelens, Dr. A. N., *'s Hage.*
Ermerins, Dr. J. W. C., *Zeist.*
Everts, Jhr. Dr. Ed., *'s Hage.*
Ewijk, Dr. A. C. van, *Lisse.*
Eyckman, J. T., *Zaandam.*
Eyndhoven, A. J. van, *Amsterdam.*

Fabius, Dr. G, *Velp bij Arnhem.*
Fabius, Dr. H., *Amsterdam.*
Faille, Dr. J. Baart de la, *Groningen.*
Faille, Dr. Jac. Baart d. l., *Leeuwarden.*
Falkenburg, Johan, *Leiden.*
Fangman, Dr. L., *Oosterbeek.*
Feen, A. van der, *Noordwijk.*
Feltkamp, T. E W., *Amsterdam.*
Ferwerda, Dr. A. Pollius, *Warmenhuizen bij Alkmaar.*
Fockens, Dr. H., *Amsterdam.*
Fokker, Dr. A. P., *Groningen.*
Forster, Dr. J., *Amsterdam.*
Francken, Dr. W., *Scheveningen.*
Francken, W., *Leiden.*
Franchimont, Dr. A. P. N., *Leiden.*
Francois, C. J., *'s Hage.*
Frank, Ph. S., *Haarlem.*
Franken, G., *N. Amstel.*
Freerichs, Dr. F. J., *Bodegraven.*
Freytag, C. J. de, *Amsterdam.*
Fijan, Dr. S., *Haarlem.*
Fijnvandraat, J. A., *Weesp.*

Gantvoort, W. H. J., *Rotterdam.*
Geer, Dr. P. van, *Leiden.*
Geus, Dr. de, *'s Hage.*
Geyl, Dr., *Dordrecht.*
Geijtenbeek, Dr. G. A. v., *Woudrichem.*
Giesbers, Dr. H., *Amsterdam.*
Giffen, K. v., *Purmerend.*
Gildemeester, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Gillavry, Dr. Th. H. Mac, *Leiden.*
Giltay, J. W., *Delft.*
Giltay, Dr. E., *Wageningen.*
Godefroy, Dr. M. J., *'s Hertogenbosch.*
Goedhart, H., *Hellevoetsluis.*
Goedhart, P., *Winterswijk.*
Goethals, A. L. J., *Amsterdam.*
Goethart, J. W. Chr., *Bennekom.*
Gohl, J. G., *Amsterdam.*
Goossens, Dr. B. J., *Leiden.*
Gorter, Dr. C. J., *Ouderkerk a/d IJssel.*
Goudoever, Dr. L. C. van, *Utrecht.*
Graaf, Dr. H. J. de, *Dordrecht.*
Graaf, Dr. H. W. de, *Leiden.*
Grasstek, J. A. van, *Leiden.*
Gratama, Dr. W. D., *Delft.*

Greidanus, T., *Amsterdam.*
Grevers, John E., *Amsterdam.*
Grinwis, Dr. C. H. C., *Utrecht.*
Grinten, L. F. A. v. d., *Venlo.*
Groenewegen, C., *Leiden.*
Groenman, Dr. E. H., *'s Hage.*
Groll, H. W., *Haarlem.*
Groneman, Dr. F. G., *Groningen.*
Gunning, Dr. J. W., *Amsterdam.*
Gunning, Dr. W. M., *Amsterdam.*
Guye, A. A. G., *Amsterdam.*

Haakma Tresling T., *Winschoten.*
Haan, J. van Breda de, *Leiden.*
Haas, F. de, *Amsterdam.*
Hage, Dr. I. J., *Zuidland.*
Hage, J. L., *Leiden.*
Hagedoorn, A. D., *Amsterdam.*
Halbertsma, Dr. S. J., *Rotterdam.*
Halbertsma, Dr. T., *Utrecht.*
Hamburger, Dr. H. J., *Utrecht.*
Hammes, J. A., *Wignum.*
Hannema, U., *Bolsward.*
Harmens Wzn., A., *Amsterdam.*
Hart, Dr. R. T., *N. Amstel.*
Hartevelt, Dr. A. C., *Rotterdam.*
Hasselt, Dr. A. van, *Assen.*
Hazewinkel, P. H., *Groningen.*
Hedick, W. C., *Breda.*
Heide, Dr. W. van der, *Amsterdam.*
Heinsius, H. W., *Amsterdam.*
Hempenius, H., *Amsterdam.*
Hengel, J. D. van, *Gendringen.*
Hengeveld G.Jzn., M. J., *Haarlem.*
Hennekeler, Dr. A. v., *Amsterdam.*
Heringa, Dr. P. M., *Haarlem.*
Hermanides, Dr. S. R., *Geldermalsen.*
Hermans, Dr. Theod., *Amsterdam.*
Hers, Dr. J. F. Ph., *Oud Beijerland.*
Hertz, Dr. H., *Amsterdam.*
Herwerden, C. H. v., *Utrecht.*
Hesterman, C., *Amsterdam.*
Heijmans, Dr. G., *Leiden.*
Heijmans, Dr. H. F. v. Praag, *'s Hage.*
Heynis, Dr. G., *Boskoop.*
Hiebendaal, Dr. J. M., *Gorinchem.*
Hoefer, F. A., *Rotterdam.*
Hoek, Dr. P. M., *Boxtel.*
Hoek, Dr. P. P. C., *Leiden.*
Hoekstra Jzn., J. F., *Apeldoorn.*
Hoekstra, M. G., *Delft.*
Hoeven Jz., Dr. J. v. d., *Rotterdam.*
Hoeven, Dr. L. van der, *'s Hage.*
Hoff, Dr. J. H. van 't, *Amsterdam.*
Hoff, Dr. H. J. van 't, *Rotterdam.*
Hoffmann, Dr. C. K., *Leiden.*
Holm, Dr. H., *Hengelo.*
Holm, W. C., *Zeist.*
Holleman, Dr. A. T., *Amsterdam.*
Hollestelle, A., *Tholen.*
Hollman, Dr. P. J., *Alkmaar.*
Holterman, J. W., *Amsterdam.*
Homoet, Dr. I. I., *Arnhem.*
Homoet, Dr. L. C., *Arnhem.*
Hoog, Dr. L. V., *Katwijk a/Zee.*
Hoogewerff, Dr. S., *Delft.*
Hoolwerff, G. H. van, *Hoorn.*
Hoorn, Dr. W. van, *Amsterdam.*
Hoorn, G. H., *Amsterdam.*
Hoorweg, Dr. J. L., *Utrecht.*
Horn v. d. Bos, Dr. H. P. M. v. d., *Tilburg.*
Horn v. d. Bos, J. J. L. v. d., *Leiden.*
Horn v. d. Bos, Dr. W. E. H. v. d., *Voorschoten.*
Horst H.Pzn., D. van der, *Leiden.*
Horst, Dr. R., *Leiden.*
Horst, Dr. S. v. d., *Amsterdam.*
Houba, Dr. M. J. H., *Nijmegen.*
Houter, Th. G. den, *Leiden.*
Hubrecht, Dr. A. A. W., *Utrecht.*
Hubrecht, Dr. H. F. R., *Amsterdam.*
Huet, Dr. G. D. L., *Leiden.*
Hulsebosch, M. L. Q. van Ledden, *Amsterdam.*
Hulshoff, Dr. S. K., *Utrecht.*
Hülsmann, Dr. J. H. H., *Amsterdam.*
Hulst, Dr. D., *Laag Soeren.*

Idsinga, J., *N. Amstel.*
Ingerman, D., *Amsterdam.*
Itallie, L. van, *Harlingen.*
Iterson, Dr. J. E. van, *Leiden.*

Jacobs, Dr. Aletta H., *Amsterdam.*
Janse, Dr. J. M., *Leiden.*

Janse, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Janzen, J. E., *Leiden.*
Japikse, Dr. H., *Middelburg.*
Jaspers, Jr., J., *Velsen.*
Jelgersma, G., *Meerenberg.*
Jentink, Dr. F. A., *Leiden.*
Jitta, Dr. N. M. Josephus, *Amsterdam.*
Jong, W. E. de, *Breukelen.*
Jong, Dr. A. de, *Breukelen.*
Jong, Dr. C. M. de, *'s Hage.*
Jong van Lier, F. H. de, *Amsterdam.*
Jong, Dr. W. de, *Leiden.*
Jong, Dr. P. de, *Leiden.*
Jong Jzn., D. A. de, *Delft.*
Jong, D. S. de, *Leiden.*
Jong, A. de, *Leiden.*
Jordens, D. J. R., *Zwolle.*
Juda, Dr. M., *Amsterdam.*
Julius, Dr. V. A., *Utrecht.*
Julius, Dr. W. H., *Utrecht.*

Kaiser, Dr. P. J., *Leiden.*
Kam, A. C., *Meerenberg.*
Kan, Dr. C. M., *Amsterdam.*
Kapteyn, Dr. N. P., *Amsterdam.*
Kapteyn, Dr. W., *Utrecht.*
Kapteyn, Dr. J. C., *Groningen.*
Kapteyn, Dr. H. P., *Abcoude.*
Kate Jr., Dr. H. ten, *'s Hage.*
Kaz, Dr. Ph. Cohen, *Amsterdam.*
Kempe, Dr. A, *Rotterdam.*
Kerbert, Dr. C., *Amsterdam.*
Kerckhof, J. H. P. van, *Leiden.*
Kern, J. W. C., *Leiden.*
Ketjen, J. H., *Leiden.*
Kettner, Dr. A., *Amsterdam.*
Keuchenius, E. A., *Leiden.*
Keyzer, Johs., *Breukelen.*
Kiestra, J. J., *Ee* (*Friesland*).
Kievit, M., *Leiden.*
Kikkert, H., *Leiden.*
Kindermann, Th., *Ouderkerk a/d Amstel.*
Kinker, J., *Amsterdam.*
Kist, Dr. J. C., *Leiden.*
Kleef, Dr. L. T. van, *Maastricht.*
Klees Rzn., Dr. K., *Amsterdam.*
Klees, Dr. R., *Amsterdam.*
Klobbie, E. A., *Leiden.*
Knapper Kz., C., *Amsterdam.*
Knappert, H. C., *Leiden.*
Kobus, J. D., *Passaroean.*
Koch, Dr. C. F. A., *Amsterdam.*
Kodde, C., *Rotterdam.*
Koek, A., *Amsterdam.*
Kok, E. A., *Rotterdam.*
Kok Ankersmit, H. J., *Apeldoorn.*
Kok Ankersmit, Dr. P., *Amsterdam.*
Koomans, W., *Abcoude.*
Korteweg, Dr. D. J., *Amsterdam.*
Korteweg, Dr. J. A., *Groningen.*
Korteweg, Dr. A. A., *'s Hage.*
Kouwer, Dr. B. I., *Haarlem.*
Kramer, F. N., *Amsterdam.*
Krelage, J. H., *Haarlem.*
Kroon Jr., Dr. A. W., *Leiden.*
Kruisinga, J., *Amsterdam.*
Kruseman, Dr. D., *Amsterdam.*
Kruseman, Dr. H. D., *Haarlem.*
Kuenen, I. P., *Leiden.*
Kuhn L.Hzn., Dr. C. H., *Amsterdam.*
Küthe, Dr. F. Ph., *Tiel.*
Kuyper, Dr. H. A., *'s Hertogenbosch.*
Kijlstra, S. H., *Oenkerk* (*Friesland*).

Lagaay, A. A., *Rotterdam.*
Lameris, J. F., *'s Hage.*
Lamping, Dr. C. A., *Utrecht.*
Lang, Dr. A. H. de, *Amsterdam.*
Lange, Dr. C. J. de, *Alkmaar.*
Langelaan, Dr. H. D., *Amsterdam.*
Langeveld, Dr. P., *Sliedrecht.*
Leedegang, Dr. J., *Dordrecht.*
Leembruggen J., *Amsterdam.*
Leendertz, C. J., *Leiden.*
Leeuw, Dr. H. C. de, *Dinksperloo.*
Leeuwen, Dr. M. J. van, *Rijp.*
Lem, J. W., *Leiden.*
Lidth de Jeude, Dr. Th. W. van, *Leiden.*
Lier, S. M. van, *Amsterdam.*
Liernur, J. B., *Amsterdam.*
Lint, J. de, *Tiel.*
Lissa, P. K. van, *Leiden.*
Lith, Dr. J. P. T. v. d., *Utrecht.*
Lodder, Dr. K., *Oud-Beijerland.*
Lodeesen, J. W., *Amsterdam.*

Lodewijks, J. A., *Haarlem.*
Loeff, P., *Leiden.*
Loghem, Dr. W. van, *'s Hage.*
Loman, Dr. J. C. C., *Amsterdam.*
Longepee, J. A., *Leiden.*
Loomeijer Jr., C. G., *Haarlem.*
Loon, Dr. W. M. van, *Rotterdam.*
Loos, Dr. D. de, *Leiden.*
Lorentz, Dr. H. A., *Leiden.*
Lorié, Dr. I., *Utrecht.*
Ludwig, K. F., *Amsterdam.*
Lugt, Dr. C., *Utrecht.*
Lühıs, J. L. E. J., *Asperen.*
Lyklama à Nyeholt, Dr. T., *Rotterdam.*

Maas, N. W., *Leiden.*
Maasland, H. F. P., *Leiden.*
Mac Leod, Dr. J., *Gent.*
Man, C. de, *Amsterdam.*
Mandele, Dr. J. van der, *Scheveningen.*
Mari, P. W., *Haastrecht.*
Marius, J. C. Th., *Utrecht.*
Martin, Dr. K., *Leiden.*
Maten, Dr. P. F. J. ter, *Amsterdam.*
Mazure Cz., J., *Amsterdam.*
Meer, Dr. J. Kamminga v. d., *Amsterdam.*
Meer Mohr, Dr. J. H. v. d., *Doesburg.*
Meerburg, Dr. A., *Zoetermeer.*
Meerburg, J. H., *Leiden.*
Meindersma, Dr. S., *Leeuwarden.*
Melchior, E. W., *Leiden.*
Mellink, Dr. I. F. A., *Leiden.*
Mendes de Leon, Dr. A., *Amsterdam.*
Mesch, S. C. L., *Amsterdam.*
Mess, Dr. P. M., *Scheveningen.*
Mesting, Dr., *Kampen.*
Metzlar, A. G., *Sassenheim.*
Meulen, Dr. B. van der, *Winschoten.*
Meulen, Dr. L. C. v. d., *St. Annaland.*
Meulen, Dr. H. G. L. v. d., *Utrecht.*
Meulen, Dr. G. ter, *Amsterdam.*
Meursinge, Dr. H., *Oudshoorn.*
Meursinge Hzn., Dr. H., *Leeuwarden.*
Mey, Dr. G. H. van der, *Amsterdam.*
Meijer, Dr. H. v. Overbeek de, *Utrecht.*
Meijer, Dr. W. J. de, *Leiden.*
Meijering, Dr. L. H. B., *Arnhem.*
Meijes, Dr. W. C. Posthumus, *Amsterdam.*
Michaelis, Dr. G. J., *Arnhem.*
Michelsen, Dr. F. J., *Amsterdam.*
Middendorp, Dr. A. A., *Almelo.*
Modderman, Dr. R. S. Tjaden, *Groningen.*
Moer, Joh. v. d., *Deventer.*
Mol, Dr. G. P. I., *Naarden.*
Molengraaff, Dr. G. A. F., *Amsterdam.*
Moll, Dr. J. W., *Utrecht.*
Moll, Dr. A. C. H., *Arnhem.*
Moll, Dr. J. A., *'s Hage.*
Möller, Dr. C. H., *Amsterdam.*
Mouchy, Dr. H. W. de, *Rotterdam.*
Mouton, Dr. J. Th., *'s Hage.*
Mulder, Dr. E., *Utrecht.*
Muijs van de Moer, W. W., *Nieuwkoop.*
Muijsers, M. J. W. H., *Amsterdam.*
Mijers, Dr. J., *Hoorn.*
Mijnlieff, Dr. A., *Breukelen.*

Neervoort van de Poll, J. R. H., *Amsterdam.*
Niemeijer, Dr. M., *Monnikendam.*
Niermeijer, J. F., *Amsterdam.*
Nieuwenhuyzen Kruseman, Dr. J., *Gorinchem.*
Ninck Blok, Dr. C. J. J., *'s Hage.*
Nolen, Dr. W., *Rotterdam.*
Nolen, Dr. C., *Vreeswijk.*
Noman, Dr. D. v. Haren, *Amsterdam.*
Nuijens, Dr. W. J. F., *Westwoud.*
Nijdam, A., *Delft.*
Nijhoff, Dr. G. C., *Amsterdam.*
Nijkamp, Dr. A., *Leiden.*

Onnes, Dr. H. Kamerlingh, *Leiden.*
Oordt, A. P. M. van, *Leiden.*
Oosting, H. J., *Helder.*
Oppenraay, J. G. van, *'s Hage.*
Otto, Dr. A. H. L., *Amsterdam.*
Oudemans, Dr. J. A. C., *Utrecht.*
Oudemans, Dr. A. C., *'s Hage.*
Oudemans, Dr. C. A. J. A., *Amsterdam.*
Oudemans, Dr. J. T., *Amsterdam.*
Oudemans Jr., Dr. A. C., *Delft.*
Ouwehand, C. D., *Leiden.*

Oven, Dr. van, *Dordrecht.*
Overduin, Dr. J. C., *Wieringerwaard.*

Pameijer, Dr. J. K., *Tiel.*
Pantekoek, J. M. J., *Hoogkeppel.*
Paraira, Dr. M. C., *Amsterdam.*
Pareau, Dr. A. H., *'s Hage.*
Pauw, Dr. W., *Amsterdam.*
Pekelharing, Dr. C. A., *Utrecht.*
Pel, Dr. P. K., *Amsterdam.*
Perk, J. H., *Loosduinen.*
Perrot, Dr. A. E. de, *Amsterdam.*
Persant Snoep, H. K., *Kapelle.*
Persijn, Dr. C. J. van, *Meerenberg.*
Piepers, Mr. M. C., *'s Hage.*
Pieters, A., *Dordrecht.*
Plaats, M. J. v. d., *Amsterdam.*
Plaats, Dr. J. D. v. d., *Utrecht.*
Place, T., *Amsterdam.*
Planten, Dr. H. J., *Loenen a/d Vecht.*
Plugge, Dr. P. C., *Groningen.*
Polak, M., *Rotterdam.*
Polak, Jacobus, *Amsterdam.*
Polano, Dr. K., *Amsterdam.*
Poll, Dr. C. N. v. d., *Amsterdam.*
Poortman, J. J., *Utrecht.*
Post, G., *Tiel.*
Post, Dr. A. E., *Arnhem.*
Postma, Dr. G., *Almelo.*
Posthuma, Dr. S., *Haarlem.*
Praag, A. N. van, *Amsterdam.*
Prillevitz, C., *Heusden.*
Prins Wielandt, H. H., *'s Hage.*
Prins de Baat, *Leiden.*
Proot, Dr. L. C., *Haarlem.*
Putten, C. J. van, *Leiden.*
Pijnappel, Dr. M. W., *Amsterdam.*

Quant, I. F., *Delft.*

Rauwenhoff, Dr. N. W. P., *Utrecht.*
Rebel, J. M., *Utrecht.*
Reddingius, Dr. R. A., *Amsterdam.*
Rees, Dr. J. van, *Amsterdam.*
Reicher, Dr. L. Th., *Amsterdam.*
Renterghem, Dr. A. W. v., *Amsterdam.*
Reuvens, L. A., *Zwolle.*
Reuvens, C. L., *Leiden.*

Reynders, J. Barthelotty, *Leiden.*
Reijst, N. F., *Leiden.*
Rhoon, K. van, *Utrecht.*
Rhijn, Dr. A. J. v., *Zutphen.*
Rhijn, Dr. A. v., *Leiden.*
Rhijn, L. J. v., *Utrecht.*
Rhijn, W. P. van, *Leiderdorp.*
Ribbink, H. C. G. L., *Amsterdam.*
Ribbius, P., *Leiden.*
Richelle, Dr., *Zoeterwoude.*
Riemsdijk, Jhr. Mr. Dr. A. D. van, *Utrecht.*
Rienstra, J., *Amsterdam.*
Rinkes, Dr. H. J., *Heerenveen.*
Risselada, Dr. O. J., *Almelo.*
Rombach, Dr. F. K. A., *Rotterdam.*
Rombach, Dr. J. D. S., *Heerde.*
Rombouts, Dr. J. E., *Amsterdam.*
Romburgh, Dr. P. van, *Leiden.*
Roojen, Dr. A. P. van, *Zaandam.*
Roos, Dr. P. F. van Hamel, *Amsterdam.*
Rooij, Dr. C. de, *Amsterdam.*
Rosen, Dr. S. E., *Amsterdam.*
Rosenstein, Dr. S., *Leiden.*
Ruland, Dr. M. H. J., *Maastricht.*
Rumke, C. L., *Leiden.*
Rutgers, M., *Leiden.*
Rutschy, J., *Leiden.*
Ruijs, Dr. J. Mar., *Heerenveen.*
Ruijs, Dr. J. A., *Heerjansdam.*
Ruijsch, Dr. W. P., *'s Hage.*
Rijk, A. J., *Amsterdam.*
Rijke, Jos. A. H., *Eindhoven.*
Rijn van Alkemade, Dr. A. C., *Hoorn.*

Sala, J. G., *Leiden.*
Salomonson, Dr. J. K. A. Wertheim, *Amsterdam.*
Saltet, Dr. R. H., *Amsterdam.*
Samson, H. G., *N. Amstel.*
Sanders Ezn., Dr. H., *Amsterdam.*
Sanders, Dr. C. H., *Sappemeer.*
Sasse, Dr. A., *Zaandam.*
Schaffers, J. H., *Amsterdam.*
Schattenkerk, Dr. J. C. P. Eeftink, *Uithoorn.*
Scheltema, Dr. P., *Sliedrecht.*
Schepens, Dr. Pr., *Brussel.*

Schepper, Dr. H. de, *Gouda.*
Scherpenhuijzen, Dr. J., *Rotterdam.*
Schilham, G. C., *'s Heer Arendskerke.*
Schimmel, W. C., *Utrecht.*
Schmal, F. D., *Leiden.*
Schmeltz, J. D. E., *Leiden.*
Schmidt, G. B., *Amsterdam.*
Schmidt, Dr. F. J. I., *Rotterdam.*
Schols, Dr. Ch. M., *Delft.*
Scholtens, Dr. B. S., *Enkhuizen.*
Schouten, Dr. G. J., *Wijchen bij Nijmegen.*
Schouwman, D., *Leiden.*
Schretlen, A. J., *Leiden.*
Schreuder, Dr. J. C., *Leeuwarden.*
Schreuder, F., *Leiden.*
Schreve, F. H., *Rotterdam.*
Schröder, H. P., *Amsterdam.*
Schroeder van der Kolk, I. L. C., *Leiden.*
Schubart, Dr. I. W., *Utrecht.*
Schuiling, R., *Deventer.*
Schut, Dr. J., *Nunspeet.*
Schutter, Dr. W., *Groningen.*
Seelheim, Dr. F. H., *Utrecht.*
Sepp, Dr. C. C., *Amsterdam.*
Serrurier, L., *Amsterdam.*
Serrurier, Dr. L., *Leiden.*
Seters, P. van, *Leiden.*
Siegenbeek v. Heukelom, Dr. D. E., *Leiden.*
Siertsema, L. H., *Groningen.*
Siethoff, E. G. A. ten, *Leiden.*
Sissingh, Dr. R., *Delft.*
Sleen, N. v. d., *Haarlem.*
Sleeswijk, Dr. A., *Amsterdam.*
Sleyden, Ph. W. v. d., *Arnhem.*
Slingenberg, Dr. B., *Beerta.*
Slingenberg, Dr. H., *Amsterdam.*
Slot, J. Bruins, *Leiden.*
Sluys, Dr. L. W. D. v. d., *Scheveningen.*
Sluys, D. v. d., *Amsterdam.*
Sluys, Dr. J. G. v. d., *Leiden.*
Smidt, Dr. H. W. G., *Amsterdam.*
Smit, C., *Haarlem.*
Snellen, Dr. H., *Utrecht.*
Snellen, Maurits, *Utrecht.*
Snellen, S. M., *Utrecht.*
Snijders Czn., J. A., *Delft.*
Sormani, Dr. J. Th., *Groningen.*
Spanje, Dr. N. P. van, *Utrecht.*
Spronck, Dr. C. H. H., *Utrecht.*
Spruyt, Dr. C. Bellaar, *Amsterdam.*
Stadt, Dr. H. v. d., *Arnhem.*
Stam, M., *Texel.*
Stark, E., *N. Amstel.*
Starp, D. v. d., *Maassluis.*
Steenbergen, H. C., *Amsterdam.*
Steensma, P. G., *Breda.*
Stekhoven, J. H. Schuurmans, *Utrecht.*
Stephan, Dr. B. H., *Zaandam.*
Stephan, Dr. B., *Koog a/d Zaan.*
Stheeman, G., *Leiden.*
Stockum, Dr. W. J. van, *Leiden.*
Stoeder, W., *Amsterdam.*
Stoel, L. M. J., *Leiden.*
Stoffels, A. J. M., *Delft.*
Stokvis, Dr. B. J., *Amsterdam.*
Stoppelaar, F. de, *Leiden.*
Stort, Dr. A. G. H. v. Genderen, *Haarlem.*
Stortenbeker, W., *Goes.*
Straub, M., *Utrecht.*
Stricker, Dr. J. A., *Amsterdam.*
Sturler, A. L. de, *Leiden.*
Suringar, Dr. W. F. R., *Leiden.*
Suringar, J. Valckenier, *Leiden.*
Swart, H., *Schiedam.*
Swens, J., *Haarlem.*
Swierstra, K. N., *Amsterdam.*
Sijp, Dr. J. W. C. M. v. d., *Nijmegen.*

Talma, Dr. S., *Utrecht.*
Teessen, D., *Rotterdam.*
Teixeira de Mattos, Dr. I., *Amsterdam.*
Tellegen, Dr. A. H. O., *Vucht.*
Terburgh, J. T., *Leiden.*
Thomas, J. C. A. Simon, *Leiden.*
Thomas, Dr. J. C. M. Simon, *Alkmaar.*
Thomas, Dr. P. H. Simon, *Rotterdam.*
Thijssen, Dr. E. H. G., *Amsterdam.*
Tienhoven, Dr. G. P. v., *'s Hage.*
Tilanus, Dr. C. B., *Amsterdam.*
Tilanus, Dr. J. W. R., *Amsterdam.*
Timmerman, J. A. E. C. A., *Amsterdam.*
Tjaarda, Dr. Joh. J., *Koudekerk.*
Traus, H. J., *Amsterdam.*

Tresling, Dr. A. W., *Nieuweschans.*
Treub, Dr. Hector, *Leiden.*
Treub, Dr. M., *Buitenzorg.*
Tubergen, A. H. van, *Haarlem.*
Tuinen, K. Bisschop van, *Zwolle.*
Tijssens, D., *Dordrecht.*

Ubaghs, Casimir, *Maastricht.*
Udink, J. P., *Amsterdam.*
Upwich, A. J. G. van den, *Leiden.*

Vaillant, Dr. C. J., *Schiedam.*
Valeton, Dr. Th., *Groningen.*
Valkema Blouw, Dr. H. A., *Haarlem.*
Velde, A. van de, *Amsterdam.*
Verkouteren, Dr. M. J., *Amsterdam.*
Vermaas, D. P., *Leiden.*
Vermaas, C. C., *Leiden.*
Vermeulen, L. W. M., *Leiden.*
Vermeulen, Dr. P., *Hillegersberg.*
Vermey, Dr. A. E., *Amsterdam.*
Verschaffelt, Edward, *Gent.*
Verschaffelt, Julius, *Gent.*
Verspijck, Dr. H. L., *Utrecht.*
Versteeg, Dr. J., *Barneveld.*
Verstraeten, Dr. C., *Gent.*
Veth, Dr. H. J., *Rotterdam.*
Vethake, A., *Leiden.*
Verweij, N., *Tiel.*
Verweij Azn., W., *Indië.*
Vinkhuyzen, P., *Leiden.*
Visser, H., *Leiden.*
Vlaanderen, P. C., *Amsterdam.*
Vlaanderen Czn., J., *Apeldoorn.*
Vliet, J. van der, *de Rijp.*
Vliet, Dr. W. F. van, *Delft.*
Vollenhoven, P. van, *Amsterdam.*
Voogt, Dr. J. G. de, *Pau* (*Frankrijk*).
Voorthuyzen, Dr. C. M. v., *Leiden.*
Vorstman, A. H., *Groningen.*
Vos, W. L. de, *Leiden.*
Vos, H. van der, *Leiden.*
Vosmaer, Dr. G. C. J., *Utrecht.*
Voûte, Dr. A., *Amsterdam.*
Vries, Dr. Hugo de, *Amsterdam.*
Vries, Dr. Hk. de, *Amsterdam.*
Vrij, Dr. J. E. de, *'s Hage.*
Vrijheid, J. A., *Utrecht.*
Vuyck, L., *Leiden.*

Waal, Dr. P. A. de, *Amsterdam.*
Waalewijn, Dr. H. W., *Alkmaar.*
Wagtho, Dr. W. F., *Utrecht.*
Wakker, Dr. J. H., *Utrecht.*
Wal, G. Halma v. d., *Franeker.*
Wal, Dr. H. de, *Amsterdam.*
Walsem, Dr. G. C. van, *Meerenberg.*
Warning, A. J., *Uitgeest,*
Was, Dr. A. E. O., *Breda.*
Weber, Dr. Max, *Amsterdam.*
Weber- van Bosse, A., *Amsterdam.*
Weebers, W. Th. M., *Leiden.*
Weebers, Dr. W. P., *Leiden.*
Weerd, M. van der, *Leiden.*
Weide, Dr. A. v. d., *Dronrijp.*
Weissenbruch, L. A., *Amsterdam.*
Wenckebach, K. F., *Utrecht.*
Went, Dr. F. A. F. C., *'s Hage.*
Werff, J. v. d., *Wilhelminadorp bij Goes.*
Werner, J. J., *Amsterdam.*
Westerdijk, Dr. B., *Amsterdam.*
Westerman, Dr. G. F., *Amsterdam.*
Westhoff, Dr. C. H. A., *Amsterdam.*
Wesseling, F., *Amersfoort.*
Wesselink, Dr. G. P., *Utrecht.*
Wettum, Dr. Th. B. van, *Leiden.*
Weijde, Dr. A. J. v. d., *Utrecht.*
Wichmann, Dr. C. A. E., *Utrecht.*
Wildschut, W. N. J., *Leiden.*
Willigen, A. M. v. d., *Delft.*
Wilterdink, I. H., *Leiden.*
Winkler, Dr. C., *Utrecht.*
Winkler, Dr. D. G., *Utrecht.*
Winkler, Dr. T. C., *Haarlem.*
Wirtz, Dr. A. W. H., *Utrecht.*
Wit, J. de, *Made.*
Witte, H., *Leiden.*
Wolterink, H. J. M., *Leiden.*
Wurfbain, Dr. C. L., *Amsterdam.*
Wijk Jzn., Th. van, *Leiden.*
Wijnhoff, I. A., *Drumpt.*
Wijnne, A. J., *Assen.*
Wijs, I. I. A., *Delft.*
Wijsman Jr., H. P., *Amsterdam.*

IJzerman, M. J., *Amsterdam.*

IJzerman, J, *Amsterdam.*

Zaalberg, Dr. G., *Leiden.*
Zaaijer, Dr. T., *Leiden.*
Zande, K. H. van de, *Leiden.*
Zeehuizen, Dr. H., *Amsterdam.*
Zeeman, Dr. J., *Amsterdam.*
Zeeman, Dr. P., *Delft.*
Zeeman, P., *Leiden.*
Zegers, Dr. H. A., *Amsterdam.*
Zwaan, Dr. H. de, *'s Hage.*
Zwaardemaker, Dr. H., *Utrecht.*

Alphabetische Naamlijst der Deelnemers.

Bonten, A. L. J., *Amsterdam.*
Bool, H. J., *Leiden.*
Burger, Dr. C. P., *Leiden.*

Doesburgh, S. C. van, *Leiden.*
Driessen, P. L. C., *Leiden.*

Gerlings, H. F. C., *Leiden.*
Goeje, M. J. de, *Leiden.*

Hamel, J. A. van, *Leiden.*
Hasselbach, J. J., *Leiden.*
Hoytema, Th. van, *Leiden.*
Hurrelbrinck, Mr. L. H. J. van, *Leiden.*

Juta, H. C., *Leiden.*

Kist, Mr. E., *Leiden.*
Knappert, S. C. M., *Leiden.*

Mansvelt, Dr. C. G. van, *'s Hage.*

Poole, L. G. le, *Leiden.*

Reenen, I. I. van Masyk Huyser van, *Leiden.*
Reuter, Dr., *Ems.*
Rijke, Dr. P. L, *Leiden.*

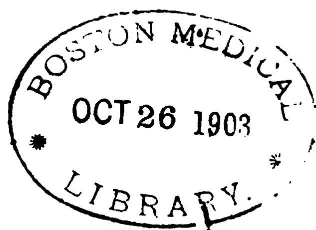
Schneither, Mr. J. J., *Leiden.*
Sirks, Dr. L. J., *Groningen.*

Tieleman, C. C., *Leiden.*

Wichers, Mr. N. L. J. van Butthingha, *Leiden.*

Zillesen, P., *Leiden.*

ALGEMEENE VERGADERINGEN.



EERSTE ALGEMEENE VERGADERING

op Vrijdag 26 April 1889,

IN DE STADSZAAL.

Op het vastgestelde uur, halftien, nemen het Bestuur en de Sectie-Voorzitters hunne plaatsen in en geven Z.Ex. de Minister van Kolonien, de Heer L. W. C. KEUCHENIUS en de Secretaris-Generaal van B. Z., Mr. P. F. HUBRECHT, als vertegenwoordiger van den Minister van Binnenlandsche Zaken, aan de uitnoodiging van den Voorzitter gehoor om mede aan de Bestuurstafel plaats te nemen.

De Voorzitter houdt daarop de volgende openingsrede:

HOOGGEACHTE TOEHOORDERS!

Ieder van ons, die gereisd heeft — en wie heeft dit niet — zal wel eens de ondervinding hebben opgedaan, dat hij van eene schoone streek slechts noode afscheid nam, en het eindelijk deed met den warmen wensch, er nog eens te mogen terugkeeren.

't Is waar, menigeen wierp aldus zijn duit in de Fontana Trevi zonder toch Rome weder te zien. Maar soms wordt het verlangen vervuld.

Met aangenaam gezelschap, 't zij hetzelfde van vroeger, 't zij met anderen, die zich door onze geestdrift hebben laten medesleepen, gaan wij op weg. Daar zien wij, in de verte, de bekende bergtoppen. Wij komen naderbij; de groep verbreedt zich. Wij herinneren ons de namen, en allerlei bizonderheden, die ons vroeger hebben getroffen.

Daar ginds moet een dal zijn, een sombere kloof tusschen steile rotswanden. Wij vinden den ingang. — Ik stelde het mij toch woester voor. — Misschien moeten wij iets verder zijn, waar die bruischende waterval van den zijwand stort. — Dit is toch werkelijk grootsch en schoon! — Ja, maar ziet ge daar in de hoogte die lange goot? Hij schijnt wel kunstmatig het water naar den val te leiden. — De illusie is verloren.

Daar dicht bij is de herberg, waar wij vroeger, na een vermoeienden marsch, hebben uitgerust, en waar de vriendelijke dochter van den waard ons het koelste bier schonk. — Goeden dag, vriend, kent gij mij nog? En hoe gaat het Lize? — O, dank u, zeer wel; zij is sedert drie jaar getrouwd met den boer die daar ginds

woont. — Welzoo; nu, veel geluk er mede! — 't Zij echter, dat wij niet zoo dorstig zijn als toen, of om een andere reden, 't bier smaakt niet zoo als voorheen.

Wij beklimmen een hoogte, om een vergezicht te genieten. Ongelukkig is er nevel gevallen. Hoe kan het ook alles zoo treffen! Slechts noode bekennen wij ons, dat de streek tegenvalt, en niet meer beantwoordt aan de door de herinnering opgewekte verwachting. Toch is zij werkelijk rijk aan schoone natuur, en het wordt dan ook geheel anders, wanneer het toeval wil, dat wij haar nog bij herhaling bezoeken of er een langer verblijf houden.

Dan kennen wij den samenhang van het geheel, den loop der bergen en der dalen, het bed der beken in zijn talrijke kronkelingen, het heestergewas en de kruiden langs het pad. Dan weten wij, dat gindsche goot niet een ijdel spel is, maar het water van hooger op verzamelt voor het molenrad, en slechts zijn overvloed over den rotswand stort, als een smaakvolle vereeniging van het nuttige en schoone. Dan weten wij, naar gelang van onze stemming en de omstandigheden, de plekjes uit te kiezen.

De morgen vindt ons, met de bus op den rug, op een frissche wandeling door het gebergte. In den heeten middag weten wij het koele lommer te vinden, waar de bemoste boomstronk een behagelijken zetel levert, terwijl de tegen den val opspringende forellen zich in het kabbelend beekje verlustigen, en de spaarzame lichtjes, die de hooge zon tusschen het lover door op den bodem werpt, zachtjens heen en weder schuiven.

Bij druilig weder schrijven wij onze brieven naar huis, of weten wij de plaats, waar kegelspel de leden rap kan houden; of wij zoeken Lize en haar boer op, die ons frissche schuimende melk schenken, en met trots hun tweetal bloeiende kinderen vertoonen. De heldere avond vindt ons op de berghelling, waar de dalende zonneschijf een fellen gloed werpt op de stammen van het geboomte, en op de klokkebellende koeien, die daartusschen te voorschijn komen en zich op den weg naar stal verzamelen. Aan den zoom van het bosch gekomen, weidt ons oog op de smaragdgroene vlakte, terwijl het avondrood den hemel in tallooze kleuren tooit. En als de sterren zichtbaar zijn geworden, vindt ons de koele nacht nog in stille bewondering of in zacht gesprek over een Goethe, een Rousseau of een dier andere uitverkorenen, die de poëzie der natuur en van hare studie zoo goed hebben verstaan.

Er is, geachte toehoorders, een zekere overeenkomst tusschen dit alles en ons natuur- en geneeskundig congres.

Nog levendig zal u de eerste proeve daarvan, voor geen twee jaren te Amsterdam genomen, voor den geest staan.

Gij herinnert u de bezielende taal van den toenmaligen voorzitter, vol geestdrift voor de congreszaak, vol geestdrift voor de vaderlandsche wetenschap, en gesproken met een overtuiging, die de snaren van liefde voor wetenschap en vaderland in elks gemoed deed medetrillen.

Gij herinnert u den haast overstelpenden vloed van voordrachten, deels betreffende het karakter van een tak der wetenschap, deels hare geschiedenis in Nederland, deels ook de nieuwste uitkomsten brengend van onderzoek, in onze koloniën verricht. Waarlijk, niet de berg had een muis voortgebracht, maar eer de muis — als ik dit beeld mag gebruiken — een langen en breeden staart ontwikkeld. Uit nu en dan geopperde denkbeelden, uit het eenvoudig plan, om de beoefenaars der verschillende natuurwetenschappen en der geneeskunde in ons vaderland, tot onderling wetenschappelijk verkeer, vriendschappelijk bijeen te brengen, was eensklaps, als Minerva uit het hoofd van Jupiter, een congres te voorschijn gekomen, een congres met zijn apparaat van algemeene vergaderingen, sectievergaderingen, officieele recepties en zoo voort. 't Was in navolging van het geen elders, in Duitschland, Frankrijk, Engeland geschiedt, op kleiner schaal wel is waar, maar toch met onmiskenbare verwantschap. Het was een eerste proeve. Van latere mocht men verwachten, dat zij het goede zouden behouden, het betere er bij voegen. 't Was als het ware de kiem, maar de kiem, die verwachting opwekte van een boom met breede kruin, met rijken bladerdos, met sierlijken bloesem en overvloed van kostelijke vrucht.

De indruk, die dat alles maakte, werd nog door de omgeving versterkt. De Hoofdstad ontving het congres: zij, vroeger de eenigzins ouderwetsche matrone, deftig, belangwekkend, maar voor den niet-Amsterdammer weinig aantrekkelijk — daarentegen in de laatste tientallen van jaren als 't ware met nieuwe jeugd omgord; thans een vereenigingspunt bij uitnemendheid: waar wetenschap, kunst, gezellig verkeer, alles medewerkt, om aan een feest der wetenschap ook een recht feestelijk aanzien te geven.

Van de uiterste hoeken des lands samengekomen, ontmoette men daar de broeders in de wetenschap. Men kwam ze tegen, op die straten, waar het druk verkeer reeds van zelf de zenuwen sterker spant en den polsslag versnelt; nu een dagelijkschen bekende, dan weer een vriend, dien men in lang niet gezien had.

Men zocht de lokalen van de algemeene, van de sectievergaderingen. Tegenover het rumoer buiten, hier ernstige stilte, om van den spreker de woorden der wetenschap te vernemen.

Ook kwam wel eens een groepje bij de verkeerde sectie terecht, of dwaalde geheel af op 's Heeren straten. Geen nood, men zag, men sprak elkander; en wat men voor 't oogenblik aan wetenschap verloor, kon op een tweede vergadering worden ingehaald. En tusschen die uren, aan wetenschap gewijd, gelegenheid tot gezellig samenzijn, in kleiner of grooter kring te over. Geen wonder, dat de tijd te kort scheen. In een oogwenk waren de beide dagen voorbij gegaan. Men wenschte elkander onder soortgelijke omstandigheden weder te ontmoeten, liefst zoo spoedig mogelijk, en — Leiden werd tot plaats voor de tweede bijeenkomst aangewezen.

Was het niet vermetel, deze opdracht te aanvaarden? Zou het mogelijk zijn, in Leiden eene herhaling te leveren, die niet al te

zeer afstak bij de zoo wel geslaagde eerste proeve in de hoofdstad? In Leiden, de stille stad bij uitnemendheid, en waar U, bij uw binnentreden, al aanstonds, in de persoon van Boerhave, de eenvoud den eersten groet brengt?

Ziet, wij zijn met hetzelfde gezelschap. Allen, die de vorige maal toetraden, zijn aan de vereeniging getrouw gebleven; anderen hebben zich daarbij gevoegd. Wij zullen, even als toen, het schoone veld der wetenschap bewandelen. Bekwame gidsen hebben zich bereid verklaard, ons op dat gebied rond te leiden. Voor de bizondere afdeelingen hebben zich een meer dan voldoend getal belangstellende medewerkers aangemeld. In zoover is het landschap hetzelfde.

Maar zal uwe verwachting, op grond van den vroegeren, eersten indruk, niet te hoog gespannen zijn? En dan: zal dezelfde zonneschijn ons pad verlichten?

Later, mogen wij hopen, zullen die vragen niet meer behoeven te rijzen. Zal de ondervinding eens geleerd hebben, dat onze bijeenkomsten voortspruiten uit eene werkelijke behoefte, de behoefte aan samenwerking en gemeenschapsoefening, uit het bewustzijn: dat eenzelvigheid is als de dompe moerasdamp, maar gemeenschap als de frissche berglucht, die lust en werkkracht levendig houdt; hebben wij eens het geluk gehad, wetenschappelijke belangen met der daad te kunnen steunen; is eens de algemeene belangstelling gewekt; wedijveren verschillende plaatsen, ook buiten de academiesteden, om het congres te ontvangen; wordt door het geheele Nederlandsche volk de wetenschap als zoodanig, niet enkel hare toepassing of haar onderwijs, als eene nationale zaak gewaardeerd: dan zullen wij, en allen die met ons in het vaderland in de wetenschap belangstellen, ons te huis gevoelen in het congres als in eene welbekende schoone landstreek, waar het ons goed is, samen te zijn en te vertoeven, zoo vaak en zoo lang ons de gelegenheid geboden wordt.

Thans echter staan wij nog voor den tweeden keer, den bedenkelijkste van alle, maar dien wij toch niet kunnen ontgaan om tot meerdere te komen.

En wat den zonneschijn betreft?

Helaas, het afsterven van onzen Donders, die zoo veel tot den wetenschappelijken roem van Nederland bijdroeg, die ook in het congres zoo veel belang stelde; de toestand van onzen geëerbiedigden Koning, den laatsten mannelijken telg uit het Vorstenhuis, waarmede Nederland in lief en leed zoo lang verbonden was — zij kunnen niet anders dan een droevige schaduw werpen.

Intusschen, Leiden heeft willen toonen, prijs te stellen op uwe tegenwoordigheid. Burgers en studenten hebben met ons samengewerkt, om te trachten, u het kortstondig verblijf alhier zoo aangenaam te maken als de omstandigheden vergunnen.

Aan gastvrijheid heeft het hier nooit ontbroken.

Maar het roept u daarbij toe, overeenkomstig met dien stillen groet, dien gij bij uwe intrede in de stad ontvingt: neemt het eenvoudige voor lief!

En dat verzoek, ik pas het in de eerste plaats op mij zelven toe, op de leiding die gij mij hebt willen toevertrouwen, op mijne tegenwoordige toespraak.

Gij verwacht van mij, uit den aard der zaak, dat ik niet wederom het geheele veld der vaderlandsche wetenschap met U zal trachten te overzien, maar den blik zal richten op een meer beperkt deel daarvan. Ik stel mij daarom voor, U eenige trekken uit de geschiedenis der kruidkunde hier te lande in herinnering te brengen, ten einde daaraan nog een opwekkend woord betreffende de zaak, die ons hier bijeenbrengt, vast te knoopen. —

Ik noodig U dus uit, U vooreerst een drietal eeuwen achteruit te denken, toen Vader DODOENS zijn Kruidboek of *Herbarius* schreef. Uit Friesche ouders te Mechelen geboren, was hij aldaar stadarts, een vijftal jaren keizerlijk lijfarts te Weenen, en eindigde hij zijn leven te Leiden, als hoogleeraar aan de toen pas opgerichte Universiteit. Ieder kent dien dikken foliant, dicht maar net bedrukt, met talrijke houtsneden voorzien, waarin alle toen bekende planten zijn beschreven, hare groeiplaatsen vermeld, de synonymie met voorafgaande schrijvers, ook die der oudheid, is opgegeven, en eindelijk van elk harer de kracht en werking, en het gebruik, wordt vermeld.

Welk een vlijt, en nauwgezette studie, maar ook welk een rustige, gelijkmatige arbeid komt ons uit dien foliant tegen! DODOENS had de universiteiten van verschillende plaatsen bezocht, en dus de gelegenheid gehad, aldaar groeiende planten door eigen aanschouwing te leeren kennen; verder vond hij in de Nederlandsche tuinen en de wilde flora aldaar zijn materiaal. De uitgave van zijn werk sproot echter niet voort uit den innerlijken drang, om den schat zijner kennis ten algemeenen nutte of tot eigen roem bekend te maken. Hij schreef het op uitnoodiging van zijn uitgever, die de houtsneden van een Duitsch kruidboek had aangekocht en een dergelijk werk verlangde uit te geven in de Nederlandsche taal. Men ziet, reeds in de eerste eeuw na de uitvinding der boekdrukkunst had plaats, wat thans ook nog wel eens geschiedt. Eenmaal aan den arbeid, overtrof hij zijne voorgangers; en, toen hij voor een nieuwe uitgave den beroemden drukker PLANTIJN aan zich verbonden zag, en onder zijne leiding nieuwe afbeeldingen werden vervaardigd, ontstond een werk, dat voor altijd zijne waarde behouden zou.

Met zijne landgenooten, LOBEL en DE L'ÉCLUSE, was hij steeds op den besten voet. Zij waren van gevoelen, dat onder vrienden alles gemeenschappelijk moet zijn, en maakten in hun werken van elkanders waarnemingen en afbeeldingen een vrij gebruik.

Niet altijd hebben aldus de Nederlandsche botanisten in vrede met elkander geleefd. De heftige strijd om prioriteit tusschen INGENHOUSZ en zijne tijdgenooten, de strijd over het *Lycopodium arboreüm*, onzaliger gedachtenis, een veertigtal jaren geleden, be-

wijzen het tegendeel. Het voorbeeld van DODOENS en zijne vrienden blijve echter nu en voor de toekomst bij voorkeur aanbevolen.

De wetenschappelijke gloed, die, bij alle kalmte, uit de kruidboeken van deze periode straalt, blijkt, wanneer men ze in de lijst van hunnen tijd beschouwt. In de 13de eeuw hadden de natuurhistorische werken van ARISTOTELES, die men door Arabische vertalingen in Spanje leerde kennen, in West-Europa de oogen voor het natuuronderzoek, als bron van kennis, naast de overlevering, geopend. Een ALBERT DE GROOTE was voorgegaan met zelfstandig onderzoek naar het voorbeeld van den Griekschen wijsgeer; maar weldra was men weder vervallen, eensdeels in litterarisch compilatiewerk, anderendeels in een behandeling van het plantenrijk, alsof het niets voorstelde dan een groote apotheek. Reeds het werk van een der leerlingen van ALBERT: THOMAS VAN CANTIMPRÉ, over de geheele natuur en daarbij ook over de planten handelend, is voor ons alleen merkwaardig, omdat de landgenoot van den schrijver, JACOB VAN MAERLANT, het onder den titel van »der naturen bloeme" in Nederlandsche verzen overbracht. De vele uitgaven van den (*H*)*ortus Sanitatis*, die aan de periode der kruidboeken voorafgingen, bevatten meer recepten dan bruikbare plantenbeschrijvingen. Bijgeloof en zucht naar het wonderbare lieten zich in geen geringe mate gelden. De afbeeldingen (trouwens uit eene uitbreiding van de versierde hoofdletters der manuscripten ontstaan) waren vaak fantastische voorstellingen, waarmede de natuur niets te maken had.

Daartegenover staan die kruidboeken der 16de eeuw, met haar nuchtere maar zelfstandige beschrijving van de omringende plantenwereld, als de frissche morgenwind en het opkomend licht na een zwoelen, duisteren nacht. Al werd de aansluiting met de geschriften der ouden en evenmin het nuttig gebruik der planten verwaarloosd, al is in de rangschikking van het materiaal aan dit laatste nog wat te veel waarde toegekend — eerst de Italiaan CAESALPINI droeg tegen het einde der eeuw een zuiver wetenschappelijke rangschikking voor — eigen waarneming van de natuur, en van de natuur om haar zelve, stond op den voorgrond, en werd met zorg en toewijding verricht.

In dezen zelfden tijd begon men ook kruidboeken of Herbariën te maken in een anderen zin, nl. in dien van verzamelingen van gedroogde planten, iets waarop de naam later zelfs geheel overging.

Het eerst kwam men op het denkbeeld, om aldus de bewijsstukken van het onderzoek voor latere contrôle en studie te bewaren, in Italië, waar ook de eerste kruidtuinen werden gesticht.

De oorspronkelijke vorm was, overeenkomstig met den naam, die van een boek, waarin de gedroogde planten, bij wijze van afbeeldingen, en als 't ware tot vervanging van deze, werden opgeplakt, terwijl de noodige opmerkingen daarnaast of daartegenover werden ingeschreven.

't Was het eenvoudig, en in dien tijd nog hoogst zeldzaam, begin van hetgeen later zoo algemeen, en op groote schaal, een onmisbaar hulpmiddel voor de wetenschap blijken zou.

Een der oudst bestaande van deze Herbariën, in 't begin ook wel *Hortus hiëmalis* of wintertuin genoemd, bevindt zich op 's Rijks Herbarium te Leiden. Het is dat van RAUWOLFF, en bevat de planten, door dezen in 1573—1576 in den Levant verzameld. Het diende den Leidschen Burgemeester GRONOVIUS, tijdgenoot en vriend van LINNAEUS, denzelfden die ook, met behulp van door CLAYTON verzamelde en hem toegezonden planten, eene *Flora virginica* uitgaf, tot de samenstelling van zijne *Flora oriëntalis*.

Een honderd jaar, nadat DODOENS zijn kruidboek schreef, vinden wij te Delft ANTHONY VAN LEEUWENHOEK aan geheel anderen arbeid, en wel, gelijktijdig met GREW in Engeland en MALPIGHI in Italië, de grondslagen leggend voor de plantenanatomie.

De rede, door HARTING bij gelegenheid van het tweehonderdjarig feest ter herdenking van LEEUWENHOEK's ontdekking der mikroskopische wezens, in 1875, ter plaatse uitgesproken, ligt U nog van te nabij in het geheugen, om hier in vele bizonderheden te behoeven te treden. Herinneren wij ons alleen den onverdroten ijver tot onderzoek en de groote nauwkeurigheid van waarneming van dezen onzen landgenoot. Wanneer wij daarbij bedenken, dat hij zelf zijn glazen sleep, dat hij, met een enkel lensje, in een plaatje gezet, waarachter slechts de punt van een naald om de voorwerpen op te bevestigen — terwijl hij het geheel, aan een eenvoudig handvat, in de hand tegen het licht had te houden — dan moeten wij inderdaad bewonderen, dat hij, met die eenvoudige hulpmiddelen, zoovele bizonderheden omtrent het weefsel der planten ontdekt heeft als inderdaad het geval is.

Het was nog de periode van het zonder leidende beginselen verzamelen van feiten op een onontgonnen gebied, en LEEUWENHOEK deed zelfs geen poging, om zijne verspreide waarnemingen tot een geheel te verbinden. In zoover is zijn arbeid volstrekt niet te vergelijken met de onderzoekingen van HARTING, die een methode voorbereid vond, aan den anderen kant ook vele medewerkers op hetzelfde veld, zoodat de arbeid van den enkele niet zoo sterk meer in het oog kon vallen.

Toch is er overeenkomst tusschen die twee.

Ook HARTING vervaardigde in den beginne zijn eigen lenzen; ook hij had zijne vorming grootendeels aan zich zelven te danken; ook hij had een onverdroten ijver voor onderzoek; en ook hij beperkte zich niet tot een enkel gebied. Toen de omstandigheden medebrachten, dat hij zijne planten-anatomie en physiologie voor de dierkunde verwisselde, waren het niet alleen die omstandigheden, maar ook een innerlijke drang tot afwisseling, die hem daartoe bracht. De zoölogen mogen getuigen, met hoeveel ijver hij op dit nieuwe gebied werkzaam was. Wij, botanisten, zagen hem ongaarne het vaandel, dat hij met zooveel eer ophield, verlaten.

In één opzicht stond HARTING, ook zonder den tijd in aanmerking te nemen, stellig boven LEEUWENHOEK. Van den laatste weten wij,

dat hij zijn beste glazen niet aan anderen vertoonde, en dat hij, toen hem werd voorgesteld, leerlingen te vormen, zich daarvan met een voorwendsel afmaakte. HARTING daarentegen gaf zich geheel. De moeilijkheden, die hij zelf had ondervonden, ruimde hij voor anderen gaarne uit den weg. Hij gaf gelegenheid, zich onder zijne leiding practisch te oefenen, iets wat nog maar op eene enkele plaats elders, b. v. te Bonn, bij Schacht, geschiedde. Bovendien gaf hij, als aanhangsel van zijn bekend werk over de geschiedenis en samenstelling van het mikroskoop, een leiddraad voor practische oefening, die voor dien tijd voortreffelijk mocht heeten. Thans zijn phytotomische laboratoriën, met de beste hulpmiddelen toegerust, algemeen, en bestaan meerdere, zelfs zeer uitvoerige handleidingen. HARTING mag daarvan als de vader worden beschouwd.

Geachte toehoorders, HARTING sloot zich gaarne, ook bij jongeren, aan. Ware hij nog in leven, en zoo als wij hem, in de kracht van zijn leven, hebben gekend, hij zou ook hier niet ontbreken. Laten wij deze gelegenheid niet voorbijgaan, zonder hem dankbaar te gedenken!

Sommige physiologische onderzoekingen van HARTING, b. v. over den groei der stengelleden, de sapstijging onder den invloed der wortelwerking, vonden eerst later waardeering en aansluiting.

Hiervoor bestonden verschillende oorzaken. In de eerste plaats, hoewel de physiologische onderzoekingen van de vorige en van het begin dezer eeuw, ook daarna door hoogstbelangrijke bijdragen en ontdekkingen werden opgevolgd, was toch de algemeene aandacht meer op het anatomisch en vergelijkend-morphologisch onderzoek gevestigd.

Een strijd tusschen BRISSEAU DE MIRBEL in Frankrijk en SPRENGEL in Duitschland over den aard der plantencel was begonnen de belangstelling op te wekken. Velen wierpen zich op het, na MALPIGHI, GREW en LEEUWENHOEK bijna onontgonnen gebied. Geleerde genootschappen vuurden den ijver aan door het uitschrijven van prijsvragen, o. a. ook TEYLER's GENOOTSCHAP te Haarlem, dat in 1812 en 1834 de verhandelingen van KIESER en MEYEN bekroonde.

Het samengesteld mikroskoop was, door de uitvinding der achromatische lenzen en hare samenstelling tot aplanatische objectieven, door den staanden vorm van het instrument, de voorwerptafel enz., van lieverlede voor wetenschappelijke onderzoekingen geschikt geworden. De mikroskopische studie der lagere planten had reeds aanvankelijk veel aan het licht gebracht, dat tot nadere kennismaking uitlokte. Er volgde een schat van ontdekkingen en waarnemingen, die ieder medesleepte. De cel werd als grondorgaan van de levende wezens erkend, de celkern ontdekt, de wording der cellen nagegegaan. In haren groei en vermenigvuldiging vond men den grondslag van de ontwikkeling van plant en dier.

„Zonder ontwikkelingsgeschiedenis geen wetenschappelijke botanie", was de leus van een SCHLEIDEN, die verouderden sleur veroordeelde, en tot nieuwe inspanning opwekte. Naast SCHLEIDEN stond de grootsche figuur van een HUGO VAN MOHL, die de kennis der

plantencel als grondorgaan der plant door eene reeks van meesterlijke onderzoekingen grondvestte; de beminnelijke persoonlijkheid van een ALEX. BRAUN, wiens vergelijkend morphologische studiën, studiën waartoe GOETHE's metamorphosenleer een eersten aanstoot gegeven had, de algemeene belangstelling wekten.

Door NÄGELI, THURET, DE BARY, PRINGSHEIM en anderen werden het maaksel, de ontwikkeling en de vermenigvuldiging der lagere planten meer en meer bekend. Ook de geslachtswerking der hoogere planten werd meer in bizonderheden onderzocht. Op dit gebied weder eene prijsvraag, door het KONINKLIJK NEDERLANDSCH INSTITUUT uitgeschreven, door SCHACHT beantwoord, en, hoewel met voorbehoud aangaande eene conclusie, die later ook onjuist bleek te zijn, door dit lichaam bekroond.

Eindelijk, door de embryogenetische onderzoekingen van HOFMEISTER, de sleutel gevonden van den samenhang tusschen de lagere en hoogere planten, die, als kryptogamen en phanerogamen tegenover elkander staande, zoolang het plantenrijk als in twee afzonderlijke kampen hadden verdeeld. Eerst op zijn sterfbed, helaas, ontving HOFMEISTER de hulde, die hem namens Nederland door de MAATSCHAPPIJ VAN WETENSCHAPPEN TE HAARLEM, in den vorm der BOERHAVE-medaille, zoo welverdiend werd aangeboden.

Het is niet moeilijk te begrijpen, dat deze embryologie en ontwikkelingsgeschiedenis alle andere onderzoek tijdelijk in de schaduw stelde.

Beschrijvende kruidkunde, in zoo ver zij zich alleen met den uiterlijken en volwassen vorm, vooral naar gedroogd materiaal, bezig hield, werd als hooimakerij veroordeeld. Had vroeger een LINNAEUS de plantenanatomen als knutselaars op zij gezet, had een BOERHAVE verkondigd, dat de beste botanist was hij die de meeste planten kende, thans werden de rollen omgekeerd, en wilden velen, ter wille van de plant, van de planten niets meer weten.

Dat de physiologie, als mechanische verklaring van de levensverschijnselen steeds hooggesteld, ook een tijdlang kwijnde, schijnt minder duidelijk. Maar dezen engel des lichts waren de vleugelen gebonden door de, overigens in menig opzicht zoo terecht, veranderde natuurbeschouwing. Opmerking van nuttige inrichting, veel meer nog verklaring van eigenschappen uit de levensbehoeften van het organisme, was als teleologisch verdacht. Toch lag daarin de ziel van sommige onderzoekingen. Men denke slechts aan die van SPRENGEL betreffende bevruchting van bloemen door insecten. Zulk terrein werd thans vermeden. Eerst later zou het aan de selectieleer van DARWIN gegeven zijn, om, met achterlating van hetgeen er in de teleologie verkeerd was, het goede te redden, en de functie, als leidend beginsel in de ontwikkeling van het orgaan, in eer te herstellen. Toen nam ook weder de physiologie een nieuwe vlucht, en, gelijk men weet, gaf DARWIN zelf, en gaf SACHS, door zijn handboek, daartoe een krachtigen aanstoot.

Ging aldus de physiologie een nieuw tijdperk van bloei tegemoet, haar eerste bloeitijd was in de vorige eeuw en het begin der tegen-

woordige, en begon in eene periode, waarin omgekeerd het mikroskopisch onderzoek rustte, zelfs in wetenschappelijke lichamen als de PARIJSCHE ACADEMIE als onbetrouwbaar werd verdacht gemaakt.

Het tooneel was in de eerste plaats Frankrijk, Engeland en Zwitserland, en twee vraagstukken waren het, die aanvankelijk op den voorgrond stonden: de sapstijging in de planten en de betrekking der planten tot de omringende lucht.

Omtrent beide werden ook proeven genomen door den Haarlemschen natuurkundige VAN MARUM; maar vooral waren het de »Hollandsche scheikundigen": DEIMAN en PAEST VAN TROOSTWIJK, geneesheer en koopman te Amsterdam, de Apotheker VAN BARNEVELD aldaar, en, de laatste niet de minste, Dr. INGENHOUSZ, geboortig van Breda, die zich met goed gevolg met de tweede vraag bezig hielden.

Zij had haar uitganspunt eigenlijk meer in de lucht dan in de plant. Onderzoekingen van PRIESTLEY, die zich met de scheikunde der gassen bezig hield, hadden het voor hem waarschijnlijk gemaakt, dat de lucht door de planten verbeterd werd, m. a. w. geschikt gemaakt werd voor de ademhaling van mensch en dier. Zoo had ook het vraagstuk een practische zijde, en in dien zin werd het opgevat in de prijsvraag van het UTRECHTSCH GENOOTSCHAP: „wat heeft men te denken aangaande het planten van boomen, binnen en rondom de steden? is dit voor- of nadeelig voor de gezondheid der menschen? Wordt de lucht door derzelver uitwaseming gezuiverd of besmet? en welk soort van boomen is meest of minst voordeelig of nadeelig?"

Op die vraag kwamen twee antwoorden, het eene van DEIMAN en PAETS VAN TROOSTWIJK, het andere van VAN BARNEVELD en MULLER, die beide gunstig voor de planten uitvielen. En hebben wij daaraan het behoud of de invoering van het frissche groen in onze steden te danken, dan hebben wij ook in dit opzicht reden tot erkentelijkheid.

Hierbij werd ook de invloed van de zon op het verbeteren der lucht door groene plantendeelen door VAN BARNEVELD aangetoond.

Intusschen, zoolang de phlogistische theorie heerschte, was het moeilijk, het gewicht te beseffen, dat voor het voedingsleven der plant in deze verschijnselen gelegen was. Na de ontdekking der zuurstof door LAVOISIER en het vervallen der phlogistische theorie, waartoe ook belangrijk door eene beslissende proef van onze Hollandsche Scheikundigen — de directe ontleding van het water door electriciteit — werd bijgedragen, werd het een ander geval. De onderzoekingen van INGENHOUSZ vallen gedeeltelijk vóór, gedeeltelijk na die periode. Zij leidden tot het resultaat, dat de planten, wier voedsel men tot dusverre alleen in de aarde en het water gezocht had, dit voor een groot deel putten uit het koolzuurgas der lucht, waaruit zij de koolstof, onder den invloed van het zonlicht, in de groene bladen tot zich trekken. Bovendien toonde hij aan, dat de planten ademhalen evenals de dieren en de mensch, en dat haar daarvoor de zuurstof der lucht onontbeerlijk is.

Ingenhousz, geboren te Breda, studeerde aan verschillende universiteiten, en was bij afwisseling arts in zijne geboorteplaats, te Weenen, te Parijs en te Londen. Uit Weenen ging hij in 1779 tijdelijk naar Londen, om daar zijne zoo belangrijke gebleken proeven te nemen. Ook ontmoeten wij hem in dien tijd te Amsterdam. Zijn kosmopolitisch leven was zeker oorzaak, dat hij wel eens niet voor een landgenoot gehouden is. Ook in ander opzicht was hij een rechte woelwater. Zijne polemiek was niet van de zachtste soort. Echter vullen zijne proeven en ontdekkingen, die nu ruim honderd jaar geleden zijn, een der roemrijkste bladzijden uit de geschiedenis der kruidkunde in Nederland.

Vele schoone bladzijden van die geschiedenis vinden wij weder in andere richting, nl. in betrekking tot het onderzoek van den plantengroei in overzeesche en tropische gewesten: op welk gebied Nederland, door zijne handelsbetrekkingen en kolonisatie, in staat werd gesteld, geruimen tijd een eerste rol te spelen.

Wel is waar was, vóór de 17[de] eeuw, reeds het een en ander omtrent den plantengroei buiten Europa bekend. Om niet eens van de Arabieren van vroeger tijd te gewagen, had reeds in de 13[de] eeuw de Venetiaan Marco Polo met zijn broeder Indië en China bezocht en in zijn reisverhaal van onderscheidene planten en plantenprodukten melding gemaakt: bv. van de Rbabarber, die hij het eerst van alle Europeanen op hare natuurlijke standplaats zag groeien. Ook hadden de Portugeezen en daarna de Spanjaarden, die ons in ontdekkingsreizen en kolonisatie voorafgingen, in de 15[de] en 16[de] eeuw tot die kennis bijgedragen. De koopman Mortus had den Drakenbloedboom op Madera leeren kennen; van Socotara werd de Aloë, van Borneo de kamfer, van Ceylon de kaneel, van Ternate en Tidor de kruidnagelen gehaald. Columbus leerde in Amerika de mays, de tabak kennen, op Guadeloupe de koningin der vruchten: de Ananas. Een Spanjaard, Oviëdo, gaf de eerste eenigzins uitvoerige beschrijving van planten uit de nieuwe wereld; een Italiaan, Benzoni, vond in Perú de Coca; een Fransch monnik: Thévet, en een hervormd zendeling van hetzelfde land: Jean Léry, beschreven planten van Brazilië. In 1579 reisde een Haarlemmer, Linschoten, met den Aartsbisschop Vincente Fonseca, te Lissabon, naar Indië en gaf zijne reis uit met aanteekeningen van van den Broek, bekend onder den naam van Paludanus, een Nederlandsch geleerde, die zelf Europa, Azie en Afrika bereisd had en te Enkhuijzen een beroemd kabinet van zeldzaamheden en naturaliën bezat.

Ik noem slechts enkele namen, zoowel van personen als van planten. Maar ook indien ik alles noemde, zouden niet meer dan voorloopige bijdragen voor den dag komen. In de bijgewerkte uitgaaf van Dodoens' kruidboek, van 1644, vormt de beschrijving van de Indiaansche en vreemde kruiden, uit de werken van Clusius, Prosper Alpinus en anderen getrokken, tegenover de Europeesche planten, nog slechts een zeer klein aanhangsel.

Van Spanje uit was een poging gedaan tot meer volledigen arbeid; maar van het werk van een Cobo, die lange jaren in Mexico, de Antilles en Peru doorbracht, zijn slechts fragmenten overgebleven; en van de lijvige handschriften van een Hernandez, die van 1593 tot 1600 in Mexico doorbracht en er o. a. op groote kosten de platen van 1200 planten liet vervaardigen, werd het grootste deel door een brand in de bibliotheek van het Escuriaal vernietigd. Bovendien bleek uit het gehalte der later nog gedrukte overgebleven deelen, dat men vermoedelijk aan het verbrande niet al te veel verloren had.

Van Nederlandsche zijde werden, na de verovering van Brazilië, waar Graaf Maurits gouverneur was, Piso, uit Leiden geboortig, en zijn vriend Marcgrav, een Duitscher, bekend wegens zijn mathematische en astronomische kennis, naar de nieuwe kolonie geroepen, om als artsen in dienst van de West-Indische Compagnie werkzaam te zijn en tevens de natuurlijke gesteldheid van het land te bestudeeren. Zij vertoefden daar van 1636 tot 1641 en brachten op botanisch gebied onderscheidene belangrijke zaken aan het licht. De geneeskundigen onder ons zullen zich herinneren, dat door hen het eerst de Ipecacuanha in de Europeesche apotheken werd ingevoerd.

De foliant, met vele afbeeldingen, door Piso in 1658 te Amsterdam uitgegeven, omvat de beide Indiën: Oost en West. Hij publiceerde nl. bij zijne eigene onderzoekingen tevens die van den overledenen Jacob Bont, eveneens van Leiden geboortig, die arts te Batavia was geweest, en onder de eersten behoorde, die in Oost-Indië beschrijvingen en afbeeldingen van planten bijeenbrachten.

Naar de gewoonte dier dagen wordt het werk door lofdichten op den schrijver voorafgegaan, hier niet minder dan acht, waaronder een van Constantijn Huijgens en een van Nicolaas Heynsius, Dan. f.

Maar dat alles, hoe belangrijk ook, werd verre in de schaduw gesteld door de groote standaardwerken, die in het laatst der 17de eeuw werden samengesteld door een Rheede tot Drakenstein, gouverneur aan de kust van Malabar, onder medewerking van inlandsche en Nederlandsche helpers en geleerden, aan wier hoofd de Amsterdamsche Hoogleeraar Caspar Commelyn; en door een Rumph, Duitscher van geboorte, maar bijna 50 jaren lang in dienst van de Oost-Indische compagnie op Amboina. Deze werken, het eene in 12, het andere in 7 zware deelen, brachten den eersten degelijken grondslag voor de kennis der Indische Flora. Wel is waar werd het werk van Rumph eerst 50 jaren later, door de zorgen van den Amsterdamschen Hoogleeraar Burmann in het licht gegeven. Het handschrift bleef zoolang in de geheime archieven van de Oost-Indische compagnie verborgen en met moeite werd het daaruit door Burmann te voorschijn gebracht. Maar de wetenschap ging toen nog niet met zóó rassche schreden vooruit, dat het werk daardoor, bij de uitgave, iets van zijne frischheid verloren zou hebben.

Behalve dezen arbeid op de plaats zelve, droeg de tuinbouw in groote mate bij, om de kennis der exotische planten in dezen tijd

te vermeerderen. Niet alleen, dat op het voorbeeld, door Italië gegeven, weldra bij de Leidsche Hoogeschool, later ook te Amsterdam en elders, een academische kruidtuin werd gevestigd; ook bij partikulieren bestond groote liefhebberij om de planten, waarvan zaden of anderzins met bijna elk handelsschip werden aangebracht, aan te kweeken en te verzorgen.

Bij Batavia had de gouverneur CAMPHUIS, dezelfde, door wiens goede zorgen om vooraf een kopie te laten nemen, het werk van RUMPH door schipbreuk niet onherstelbaar verloren ging, op het eiland Edam, dat zijn partikulier eigendom was, een schat van tropische planten bijeengebracht. In ons land waren het o. a. de tuinen van een BEAUMONT te 's Hage, van een BEVERNINCK, Curator der Leidsche Hoogeschool, die in dat opzicht een grooten roem hadden. Niet alleen Nederlandsche botanisten, maar ook vreemdelingen, als een BREIJN en een PHILIPPUS uit Dantzig, een PLUKENET te Londen, vonden in de Nederlandsche tuinen materiaal voor wetenschappelijken arbeid. SIJEN, later Hoogleeraar te Leiden, had, als arts te Gouda, een tuin met medicinale en in ander opzicht merkwaardige planten. En behoef ik u den Hartenkamp te herinneren, waar onze CLIFFORD den jeugdigen Zweedschen geleerde LINNAEUS gedurende diens krachtigste ontwikkelingsperiode gelegenheid tot zorgvrije studie en een schat van materiaal tot onderzoek verschafte?

Op 't einde der 17de eeuw was eene AGNETA BLOK bekend, ter wier eer een gedenkpenning, met tulp en Melocactus versierd, geslagen werd. Op hare hofstede Vijverhof bij Nieuwersluis kweekte zij onder anderen de ananas, eerst kort te voren uit Suriname naar den Amsterdamschen en Leidschen kruidtuin overgebracht: een voorbeeld, dat weldra in het groot, en tot verkoop, door den Leidschen DE LA COURT en zijn tuinman WILLEM DE VINCK werd nagevolgd.

Men ziet, er werd nog iets anders verkocht dan de tulp, die in 1636 en 1637, en, op minder schaal, weder een honderd jaar later, tot zoo groote dwaasheden en geldverspilling aanleiding heeft gegeven. Trouwens, men behoeft slechts de boeken van een PASSAEUS te Arnhem en van een SWEERTS, bloemist te Amsterdam, in te zien, om den indruk te verkrijgen, dat de bloemenhandel in dien tijd in het algemeen een zeer groote beteekenis had. 't Zijn deftige folianten met een honderdtal koperplaten; men zou zeggen wetenschappelijke werken. In zekeren zin waren zij dit ook. Reeds de verdeeling echter, van het eerste in voorjaars-, zomer-, herfst- en winterplanten, van het andere in planten met en zonder bollen, verraadt de practische zijde. En in het werk van SWEERTS, dat van 1612 tot 1655 verschillende uitgaven beleefde, vinden wij in de eerste tegenover den titel de volgende aankondiging: »Soo iemant waer, die lust heeft, van deze boecken ofte bloemen die daarinne begrepen staan, te coopen, dye komme in der Messtijd voor het Raethuys often Roemer (te Franckfort) in den Laden van desen Anteur Manuel Sweerts. Na de Messe tot Amsterdam bij Emanuel Sweerts wonende op den Bloemgracht in Flora, sall een jeder goet bescheyt doen." Dus

tevens een handelscatalogus, maar ernstig en deftig, in den geest van den tijd. Tuinbouw en kruidkunde waren toen nauw aaneengesloten, nl. de kruidkunde was buiten de grenzen van den tuinbouw nog weinig uitgebreid. Catologi van openbare en bizondere tuinen, lijsten van zeldzame en uitheemsche gewassen, in deze waargenomen, met beschrijvingen en afbeeldingen voorzien, een *Almagestum* en *Amaltheüm* van PLUKENET, een *Paradisus batavus* van HERMANN, een *Index alter* van BOERHAVE, een *Plantae rariores et exoticae* van COMMELIJN, een *Hortus Cliffortianus* van LINNAEUS behooren alle tot de bronwerken van dien tijd, waarbij zich later prachtwerken als van den tuin van Malmaison, van dien van den kweeker CELS, enz., en eindelijk vervolgwerken als het *Botanical Magazine* in Engeland, en de *Belgique horticole* in België hebben aangesloten.

Naast deze werken, die planten van allerlei aard en afkomst dooreen bevatten, kwamen wederom de uitkomsten van reizen, nu echter niet meer handelsreizen of dergelijke, waarbij als toegift ook iets aan de natuurlijke historie ten goede kwam, maar op grootsche schaal ingerichte wetenschappelijke expedities, onder den indruk van de geestdrift voor natuurhistorisch onderzoek, door LINNAEUS opgewekt, eerst door Zweden, daarna ook door andere landen uitgezonden.

Ook van Nederland ging, voor eenige jaren, eene expeditie uit, naar Sumatra, van wege het Aardrijkskundig Genootschap, die, hoewel er geen kruidkundige aan verbonden was, toch eenige bijdragen tot de kennis der flora van dat eiland heeft opgeleverd.

Voorts begonnen groote handelskweekers, vooral in Engeland en België, eigen reizigers uit te zenden, om in tropische gewesten levende planten en zaden voor hunne inrichtingen te verzamelen.

Uit een wetenschappelijk oogpunt kan men de periode van de 17de 18de en een deel der 19de eeuw beschouwen als die van het bijeenbrengen van materiaal op steeds toenemende schaal, terwijl eerst van lieverlede, zoowel in het bijeenbrengen als in het ordenen daarvan een wetenschappelijke methode zich ontwikkelde.

Uit de kabinetten van zeldzaamheden ontstonden de musea, waarin niet meer allerlei voorwerpen als curiosa worden tentoongesteld, maar de documenten van onderzoek worden bewaard en bewerkt. Uit de pogingen, om het materiaal op rationeele wijze te rangschikken, ontstond het onderzoek naar de natuurlijke verwantschap. De reis van een HUMBOLDT en BONPLAND leerde den samenhang tusschen klimaat en verspreiding van planten. De plantengeographie werd gegrondvest, later door DECANDOLLE, GRISEBACH, HOOKER, nader in wetten ontleed en verder ontwikkeld. En terwijl eensdeels het onderzoek zich had uitgebreid over de lagere planten en dus meer volledig werd, terwijl anderendeels de eenheid tusschen de organen van dezelfde plant, en tusschen de planten als leden van één groot harmonisch geheel, het plantenrijk, werd opgespoord, leerden plantengeographie en palaeontologie, dat die eenheid zich ook open-

baarde in de verspreiding der verschillende vormen over de aarde en in hare opvolging in de geologische formaties.

Men vond voor elke soort een zeker gebied, verschillend begrensd naarmate van de verdeeling der omstandigheden, die op de verspreiding van invloed konden worden geacht, een zeker middelpunt, vanwaar de verspreiding scheen uitgegaan, de vermoedelijke plaats van het ontstaan van den vorm; en men vond samenhang tusschen de middelpunten van aan elkander verwante vormen.

Het vraagstuk, dat zich aan den geest voordeed, werd dus een geheel ander. Niet meer het opsporen en beschrijven van op zich zelf merkwaardige of nieuwe soorten — ofschoon dit als het leveren van bijdragen, altijd nuttig en noodzakelijk bleek — maar het begrijpen van den geheelen plantengroei der aarde als één geheel, in zijn samenhang en in zijn ontwikkelingsgeschiedenis.

De genetische samenhang, reeds door LINNAEUS, op grond van verwantschap in vorm, waarschijnlijk geacht, werd eerst ontwikkelingshypothese, door palaeontologie en plantengeographie te voorschijn geroepen, en verkreeg eindelijk, door de selectieleer, den meer volledigen vorm eener theorie.

In hoever men er in slagen zal, langs dezen weg tot eene voldoende en bevredigende oplossing te geraken, is eene tweede vraag. Het vraagstuk is van dien aard, dat het slechts voor benadering vatbaar is. Maar het streven naar die oplossing is, in den loop dezer eeuw, de leidende draad geworden, die in alle takken van het onderzoek der planten zichtbaar is.

Het eischt, wat de beschrijvende kruidkunde aangaat, eensdeels Monografiën van kleinere en grootere natuurlijke groepen, anderendeels Flora's, maar beide nauwkeurig en volledig.

Aan dien eisch beantwoordt, wat inzonderheid door Engeland gedaan is, nl. naast het uitzenden van degelijke kruidkundigen tot het onderzoek van bepaalde streken, het vestigen van stations, grootere en kleinere kruidtuinen, met gouvernements-botanisten aan het hoofd, in zijne koloniën, en van een staf van geleerden in het moederland, uitsluitend belast met de verzorging en bewerking van het materiaal, dat op de plaats zelve niet voldoende kan worden aan de wetenschap dienstbaar gemaakt.

Ook wij hebben dit, op kleinere schaal, in 's Rijks Herbarium en den schoonen, wèl uitgerusten tuin te Buitenzorg; echter is dit slechts één station voor den geheelen Indischen Archipel, en voor West-Indië ontbreekt zoo iets nog geheel.

Het zij mij vergund, om, naast de belangrijke bijdragen, die in deze eeuw door een REINWARDT, een KORTHALS, lid der na een kort bestaan weder opgeheven Natuurkundige commissie, door een BLUME, DE VRIESE en anderen, voor de kennis van den plantengroei in onze koloniën zijn geleverd, slechts twee namen meer in het bizonder te noemen, nl. JUNGHUHN en MIQUEL. JUNGHUHN die, in dienst van het Nederlandsche gouvernement, Java bereisde en een voortreffelijke

physiognomische beschrijving van den plantengroei van dit eiland leverde; MIQUEL, die vooreerst door monografischen arbeid, en in de tweede plaats door zijne Flora van Nederlandsch-Indië in de straks genoemde richting werkzaam was; die bovendien de Flora van Japan, naar de hier aanwezige hulpbronnen, aan eene revisie onderwierp; die, de laatste jaren van zijn leven een meer vrije beschikking hebbende dan vroeger over het materiaal van 's Rijks Herbarium, daarvan gebruik maakte om zijnen arbeid over de Indische flora nader te herzien en uit te breiden; en die, bij dezen beschrijvenden arbeid, steeds studiën voegde van plantengeografischen aard.

MIQUEL, hoewel men ook van hem wel eens schertsend zeide, dat hij voor een plant eerst respect had als zij gedroogd was, was iemand van zeer breede opvatting. Wie herinnert zich niet dat van scherpzinnigheid getuigende arendsoog onder de zwarte wenkbrauw, sterk afstekend tegen de overigens witte haren; zijn leerzame gesprekken; zijn fijne opmerkingsgave, ook omtrent personen?

Zijn levensbeschrijver en vriend MATTHES deelt mede, dat MIQUEL zich nooit voor zijne lessen voorbereidde, en trekt daaruit een lof voor zijn groot geheugen. Maar waarlijk, een man als MIQUEL had niet noodig, om uit zulk eene omstandigheid een twijfelachtigen lof te putten. Waarom zouden wij niet rondweg de onderstelling uitspreken, dat MIQUEL, levende in een periode van overgang, waarin de geneeskundigen te zeer door andere studiën werden afgetrokken om zich nog, gelijk vroeger, op groote schaal met kruidkunde te kunnen bezig houden, en waarin aan den anderen kant voor wis- en natuurkundigen nog zeer weinig vooruitzicht bestond om door de botanie tot eene betrekking te geraken — het meer in 't algemeen belang gerekend heeft, zijne talenten aan wetenschappelijken arbeid te wijden dan bizonder werk te maken van zijne lessen? In 't algemeen stond trouwens het botanisch onderwijs toen niet op een hoog peil, en gold, bij de wet, slechts als voorbereidend vak.

Dit neemt niet weg, dat wat MIQUEL, met zijne eigenaardige slepende voordracht, mededeelde, toch altijd iets belangrijks had, en ook buiten de lessen was zijn omgang leerzaam en opwekkend. Aan onderscheidenen wist hij liefde voor de toen bij velen niet zeer geachte wetenschap in te boezemen.

MIQUEL had vele warme vrienden, maar ook vele vijanden. Allen echter waren het wel daarover eens, dat hem eene eerste plaats onder onze Nederlandsche botanisten toekomt.

Ik zeg: Nederlandsche botanisten. Men zal toch wel niet beweren, dat hij daartoe niet behoorde, omdat hij van Fransche afkomst was en in Duitschland geboren werd? Hij kwam reeds vroeg in Nederland, studeerde te Groningen, en bracht verder zijn geheele leven in Nederland door.

Overigens is het moeilijk, steeds een scherpe nationale grens te trekken. Een vreemdeling komt in Nederland, doch vertrekt spoedig weder. Een ander — en vleiend voor ons is het zeker, dat dit met de meesten het geval is — blijft en voelt zich hier geheel te huis.

Omgekeerd zal ook de eene Nederlander, die naar het buitenland vertrekt, daar zijn nieuw te huis vinden, de andere zich altijd aan het vaderland verbonden blijven gevoelen.

Zoo worden JACQUIN en PERSOON gewoonlijk tot de Oostenrijksche en Fransche botanisten gerekend: JACQUIN, Leidenaar van geboorte en die later, op aanbeveling van VAN SWIETEN, in dienst van Keizer FRANS I van Oostenrijk overging, den Hortus te Schönbrunn aanlegde, van 1754—1759 zijne hoogst belangrijke reis door West-Indië deed en later hoogleeraar en directeur van den Hortus te Weenen werd; PERSOON, die, uit Hollandsche ouders aan de Kaap geboren, te Leiden studeerde, waarheen ook later zijne botanische nalatenschap kwam, maar zich te Parijs vestigde en aldaar zijne beroemde werken schreef. Gaarne zouden wij met deze beroemde namen de nationale pluim versieren, maar men kan niet tegelijkertijd nemen wat tot ons kwam, en behouden wat ons verliet. Elk bizonder geval dient op zich zelf te worden beoordeeld.

Het is echter wel treffend, dat wij, voor het botanisch onderzoek van Japan, waarmede wij geruimen tijd uitsluitend handelsverbindingen hadden, steeds vreemdelingen hebben laten gaan of uitgezonden. Eerst was het CLEIJER, van Kassel geboortig, die op 't einde der 17de eeuw als arts in dienst der O. I. compagnie, naar Japan ging; toen KAEMPFER, met aanbevelingen van den gouverneur te Batavia CAMPHUIS, die hem bij zijn terugkeer naar Europa zijn eigen aanteekeningen over Japan afstond — eene omstandigheid, die KAEMPFER zelf later vergat te vermelden — daarna THUNBERG uit Zweden, leerling en later opvolger van LINNAEUS, door geld en aanbevelingen van BURMANN gesteund; eindelijk was het Jhr. VAN SIEBOLD, die daar, in dienst van het Nederlandsch gouvernement, lange jaren werkzaam was; terwijl uit zijn tuin, bij Leiden, de meeste Japansche planten in de Europeesche cultuur werden ingevoerd. Evenzoo ging, na THUNBERG, een HERMANN, later Hoogleeraar te Leiden, naar de Kaap de Goede Hoop. — Naar Oost- en West-Indië is de verhouding anders. Behalve de personen, die wij reeds vroeger noemden, hebben wij den Haarlemmer SPLITGERBER te vermelden, die op eigen kosten eene botanische reis naar Suriname maakte, en wiens verzamelingen hem zelven en DE VRIESE aanleiding tot verschillende publicaties gaven. Naar Oost-Indië maakten in deze eeuw REINWARDT, zijn assistent VAN HASSELT, die eindelijk zoo ongelukkig aan zijn eind kwam — hij werd door een Neushoorn verpletterd —, KORTHALS en DE VRIESE belangrijke botanische reizen.

Hier te Leiden sprekende, mag ik ook melding maken van OUTGERS KLUYT, zoon van den apotheker te Leiden, DIRK OUTGERS, aan wien de eerste aanleg van den Leidschen kruidtuin werd opgedragen.

Deze zoon, tot hulp aan CLUSIUS toegevoegd, en uitgezonden om in Zuid-Europa planten voor den hortus te verzamelen, nam te Montpellier, in het voorbijgaan, gedurende twee jaren de functien van RICHER DE BELLEVAL, hoogleeraar en directeur van den pas gestichten hortus, waar, vertrok daarna naar Spanje, stak over naar

Afrika, werd driemaal op zijn omzwervingen aldaar door de Bedouinen gevangen genomen, maar kwam toch in 1607 met zijn plantenschat behouden in het Vaderland terug. Doet het ons niet goed, zoo iets flinks van een Leidschen jongeling te vernemen?

LINNAEUS maakte eens de opmerking, dat de Nederlanders alleen oogen hadden voor het vreemde, hunne eigene flora verwaarloosden en niets wisten van de mossen. Het laatste zou hij zeker niet gezegd hebben, wanneer hij in deze eeuw geleefd had en kennis had gedragen van de *Bryologia Javanica*, door onzen MOLKENBOER en DOZY begonnen, door VAN DEN BOSCH en VAN DER SANDE LACOSTE voortgezet en door den laatste voltooid. Voorts was in het eerste wel eenige overdrijving; want reeds bij DODOENS en anderen vóór LINNAEUS vinden wij bijdragen tot de kennis onzer flora. In elk geval, wat er toen ontbrak is later ruimschoots ingehaald.

Eene bibliographie over dit onderwerp, onlangs samengesteld, telt ruim 500 werken en kleinere of grootere mededeelingen, daarbij ongeveer al de namen der botanisten, die in Nederland hebben geleefd en gewerkt. Ik moet hier dus zeer bekorten, en mij tot enkele lampedragers bepalen, met verzwijging van zeer velen, die mede hunne olie voor de lamp hebben aangebracht.

Echter moet ik ééne uitzondering maken en één persoon meer in het bizonder vermelden, die reeds gedurende het leven van LINNAEUS, maar nadat deze zich niet meer in Nederland bevond, belangrijken arbeid op dit gebied verrichtte.

Ik bedoel MEESE, zoon van een boomkweeker te Leeuwarden, en die, na eenige practische ondervinding in tuinen aldaar te hebben opgedaan, tot Hortulanus aan de Franeker academie werd benoemd. Deze eenvoudige dienaar der wetenschap was een merkwaardig man. Een paar jaar na de aanvaarding van zijne betrekking begreep hij, dat hij, om deze goed waar te nemen, meer wetenschappelijke studie noodig had. Zijn lust werd gaande gemaakt om de planten niet enkel praktisch te kennen, maar te bestudeeren volgens het zamenstel en de leerwijze van den Hooggeleerden Heer CAROLUS LINNAEUS, wiens *Species plantarum* het standaardwerk was, waarnaar de planten volgens hunne kenmerken werden bepaald. Maar hoe daartoe te geraken! Hij kende geen latijn, veel minder grieksch. Een paar studenten in de medicijnen waren hem behulpzaam, en verder met een woordenboek, maakte hij eene vertaling van de *Philosophia botanica* en een register van de kunsttermen met verklaring, 't welk hij altijd bij zich droeg, om het bij de bepaling der planten naar LINNAEUS te kunnen raadplegen. Inmiddels verzamelde hij planten, in de provincie in het wild groeiende, en slaagde er van lieverlede in, de wetenschappelijke kenmerken van deze te onderscheiden. In de *Flora Frisica*, die hij in 1760 uitgaf, worden ruim 400 soorten van Phanerogamen met opgaaf van groeiplaats vermeld, en bovendien, wat voor dien tijd zeer de aandacht verdient, bijna 150 varens, mossen en andere kryptogamen. Hij werkte ook met

het mikroskoop; en zijne studie over de lagere planten gaven den beroemden Bryoloog HEDWIG aanleiding, om een geslacht der mossen naar dezen tweeden DILLENIUS, gelijk hij hem noemde, den naam van *Meesia* te geven. Ook de onderzoekingen van MEESE over de kiemplanten ten opzichte van hare verscheidenheid in zaadlobben, kiembladen enz., waarbij hij o. a. het hypocotyle stengellid zeer goed onderscheidde, verdienen alle waardeering. De geletterde opvoeding, waarvan hij zelf het gemis gevoeld had, liet hij geven aan zijn zoon, en deze wekte ook goede verwachtingen op, maar stierf op jeugdigen leeftijd.

Ik heb niet kunnen nalaten, dezen man in het bijzonder in herinnering te brengen, als een voorbeeld, wat men tegen zwarigheden en ongunstige omstandigheden vermag, wanneer de geest van onderzoek aanwezig is. Verder herinner ik alleen, dat DE GORTER, Hoogleeraar te Harderwijk, in 1745 zijne *Flora Gelrico-Zutphanica*, in 1767 zijne *Flora Belgica*, en, na een paar supplementen op dit werk, in 1781 zijne *Flora VII provinciarum* in het licht gaf, dus bij voortduring van de studie der Nederlandsche flora werk maakte; dat zijn werk geruimen tijd het standaardwerk was, waarop nog in 1788 en in 1814 door VAN GEUNS en door DE GEER supplementen werden gepubliceerd; dat in 1800 eene Iconografie onzer Flora door KOPS werd aangevangen, die nog steeds wordt voortgezet; dat van 1825 tot 1840, met supplementen op de inmiddels verschenen stukken en nieuwe bijdragen in 1841, de *Flora Belgii septentrionalis* van den Groningschen Hoogleeraar H. C. VAN HALL verscheen, en dat in 1845 de Vereeniging voor de flora van Nederland werd opgericht.

Het doel van deze was, om, met vereenigde krachten, door het land verspreid, een zoo mogelijk volledige kennis van de flora van Nederland te verkrijgen, en de documenten daarvan, ten einde ten allen tijde kritiek en contrôle mogelijk te maken, in eene vaste verzameling bijeen te brengen. Dit geschiedde; en van 1850 tot 1866 verscheen de *Prodromus florae Batavae*, terwijl in het *Nederlandsch Kruidkundig Archief* geregeld de nieuw verkregen aanwinsten of kritische bijdragen tot de juiste kennis der soorten en van hare verspreiding werden en nog steeds worden openbaar gemaakt.

Een tijdlang stelde de vereeniging zich ook voor, op het gebied der koloniale flora's werkzaam te zijn. Dit werd echter opgegeven, en daarentegen aan de vereeniging, onder den naam van Nederlandsche botanische vereeniging, een meer algemeen karakter verleend. Zij komt thans geregeld twee malen in het jaar bijeen; des zomers in eene streek, waar men tevens hoopt, door eene gemeenschappelijke excursie de kennis der flora uit te breiden, terwijl des winters doorgaans onderwerpen van meer algemeenen aard aan de orde zijn.

Onder de oprichters en eerste leden der vereeniging vinden wij dezelfde namen terug, die wij reeds als die der schrijvers van de *Bryologia javanica* leerden kennen.

Drie van hen waren uit de school van REINWARDT, Hoogleeraar te Leiden, die, met velerlei onderwijs en andere bezigheden overladen,

zelf nauwelijks eenigen wetenschappelijken arbeid heeft kunnen uitgeven, maar voortleefde in zijne leerlingen.

Hij wist hun liefde voor de wetenschap in te boezemen; met goeden raad stond hij hen bij; en zijn rijke boekenschat, die aanvulde, wat maar al te zeer in de openbare bibliotheken ontbrak, stond hun steeds ten dienste.

Evenmin als hij zelf, is thans een van het bedoelde viertal meer in leven. Maar wij herinneren ze ons: den edelen VAN DEN BOSCH, zoo lange jaren het algemeen geachte en beminde hoofd der vereeniging; onzen MOLKENBOER, streng, soms bij een opgevatte meening koppig, maar met onuitputtelijk geduld, om aankomende beoefenaars der wetenschap te helpen en te leiden; DOZY, die ons de geheimen der paddestoelen ontsluierde, als de korte beschrijvingen van ELIAS FRIES ons in den steek lieten; VAN DER SANDE LACOSTE, de onvermoeibare en alles ziende op onze botanische excursiën; die voor niets oog had dan voor planten, van allen omslag en vertooning een afkeer had, aan gewone conversatie weinig deelnam, maar in het veld en aan het mikroskoop werkte als weinigen.

Ja, die gestorven vrienden! Mag het ons, levenden, te beurt vallen, naderhand met zooveel achting en liefde te worden herdacht als zij verdienen dat wij het hen doen, dan mogen wij dubbel tevreden zijn.

Geachte toehoorders! op de geschiedenis van de kruidkunde in ons vaderland mogen wij uit een nationaal oogpunt met voldoening terugzien. Men is nu eens voor geweest, dan weder heeft men gevolgd, altijd heeft men een open oog gehad voor hetgeen ook elders op het gebied der wetenschap gebeurde. Partikulieren, geleerde genootschappen, de landsregeering hebben de wetenschap op verschillende wijze bevorderd en gesteund. En wat er werd voortgebracht, was in 't algemeen geen inval van den dag maar degelijke arbeid.

En de toekomst?

Over de levenden in bizonderheden te treden, zou onkiesch zijn. Maar in 't algemeen mag ik toch wel wijzen op die breede schaar van jongere botanisten, in welker bezit wij ons tegenwoordig mogen verheugen: die, hetzij aan het onderwijs verbonden of in andere betrekkingen werkzaam, 't zij in Nederland of in Nederlandsch Oost-Indië de flora bestudeeren, de geheimen van het leven en de ontwikkeling der plant nagaan, de oorzaken van ziekten in belangrijke cultuurgewassen opsporen, die laagste organismen bespieden, welker machtige invloed eerst in de laatste tijden is bekend geworden. Zijn er onder ons zelfs niet begaafde vrouwen, die de beminnelijke wetenschap door hare medewerking nog beminnelijker maken en ernstigen arbeid op dat gebied verrichten? Zijn er ook thans niet vrienden der wetenschap, die hun vrijen tijd voor de dienst van Flora beschikbaar stellen? die onze openbare verzamelingen met kostbare hulpmiddelen verrijken? Zijn er ook thans niet kweekers, die hun vak wetenschappelijk beoefenen? Hebben wij ook thans niet Mae-

cenaten der wetenschap, die hetzij den tuinbouw bevorderen, hetzij er krachtig toe medewerken, dat van de uitkomsten der wetenschap ten behoeve van den landbouw wordt partij getrokken? hetzij ook hebben bijgedragen tot de stichting van een Buitenzorg-fonds, waardoor het wetenschappelijk verband tusschen moederland en kolonie zal worden versterkt en uitgebreid? Zijn onze wetenschappelijke Maatschappijen thans niet evenzeer als vroeger in de weer, om aan de wetenschap, naar den eisch en de behoeften des tijds bevorderlijk te zijn? Eindelijk, hebben wij niet eene Regeering, die, hoe ook het politiek standpunt moge wisselen, altijd de overtuiging heeft, dat wetenschap ten slotte de maatschappelijke welvaart bevordert, en bovendien als zoodanig het schoonste sieraad is eener beschaafde maatschappij, eene eerezaak voor elke nationaliteit?

Geachte toehoorders, wij mogen in al die omstandigheden de teekenen zien, dat onze wetenschap, na het roemrijk verleden, eene niet minder schoone toekomst tegemoet gaat.

Er is een tijd geweest, dat een aankomende botanist eene zeldzaamheid was; thans zijn zij aan onze hoogescholen een regelmatig verschijnsel. Toen de Hoogere burgerscholen pas werden opgericht, gebeurde het wel, dat de natuurlijke historie, als een lastpost, aan den laatst aangekomene, 't zij physicus of mathematicus of chemicus, werd opgelegd. Thans, bij een eenigzins belangrijke vacature, ziet men een dozijn flink onderleide jongelingen naar de standplaats dingen. Reeds zijn de plaatsen voor botanisten vermeerderd; maar ook wanneer de omstandigheden mochten medebrengen, den kring van werkzaamheden, hier te lande of in de kolonien, nog verder uit te breiden, zal het niet noodig zijn tot vreemde hulp de toevlucht te nemen. Ook dit acht ik, bij alle internationale gevoelens, een nationaal voordeel.

Eindelijk: zal onze thans nog jonge congresvereeniging tot den bloei van de wetenschap in ons vaderland kunnen bijdragen?

Mij dunkt van wel. Wat in het bizonder de kruidkunde betreft, zal ik niet behoeven te wijzen op de noodzakelijkheid van de samenwerking der botanisten onderling, nationaal en internationaal, noch op de veelvuldige aansluitingen met de zusterwetenschappen, dierkunde, scheikunde, wis- en natuurkunde, studie van klimaat en bodemgesteldheid, geneeskunde, land- en tuinbouw en met de algemeene belangen der maatschappij. Dit alles is bekend genoeg.

Men zou kunnen tegenwerpen, dat tot dusver de vereischte samenwerking ook zonder het congres verkregen is.

Volkomen waar. Maar wat op het oogenblik niet volstrekt noodzakelijk en onontbeerlijk schijnt, kan toch wel goed zijn en ten slotte blijken, in hooge mate voordeelig te wezen.

Zal men de thans zoozeer verbeterde gemeenschapsmiddelen onnut achten, omdat een Clusius wel, en dat met zwakke gezondheid, een driehonderd jaar geleden, met de toenmalige middelen, geheel Europa wist te bereizen? Omdat een koopman als Marco Polo in de 13de eeuw, een dolend ridder als Mandeville in de 14de, tuk op avonturen en tevens met een open oog voor de natuur, wel over land

tot in Indië en China wisten door te dringen? Omdat nog vóór hen een ALBERT DE GROOTE wel te voet een goed deel van ons werelddeel bezocht? — wel is waar met weinig bagage, want de gelofte van armoede verbond hem om kost en verblijf te bedelen, en zelfs zijn wetenschappelijke aanteekeningen in de kloosters, waar hij ze nederschreef, achter te laten. Zal men het Buitenzorgfonds, dat jongelieden in staat stelt, op de meest gemakkelijke wijs en zonder kosten, met de heerlijke tropische plantenwereld kennis te maken, overbodig achten, omdat wel vroeger Nederlanders en vreemden, om daarheen te komen, zich als scheepsdokter hebben verbonden, of zelfs, als koloniaal soldaat, met de manschappen erwtesoep medeaten uit den bak, of met hen honger leden, als de schommeling van het schip den bak bij het afdragen had doen kantelen? Zal men onze, met alle hulpmiddelen toegeruste laboratoriën overbodig achten, omdat reeds het vrije veld daarbuiten, voor hem die arbeiden wil, een onuitputtelijk veld van onderzoek aanbiedt?

De ondervinding leert het tegendeel. Letten wij b.v. op de geschiedenis van het samengesteld mikroskoop. Het instrument werd, gelijk men weet, in ons vaderland uitgevonden, en van de uitvinding kunnen wij, desverkiezende, het volgend jaar de driehonderdjarige herinnering vieren. Welnu, het duurde nog wel honderd jaar na de uitvinding, voordat van de plantenanatomie de grondslagen werden gelegd. En toen gebruikte LEEUWENHOEK niet eens het samengestelde mikroskoop, maar de enkelvoudige lens, die reeds lang te voren bekend was.

Het instrument was dus niet de drijfveer tot het onderzoek, kon zelfs op dat oogenblik als vrij overbodig worden beschouwd.

Maar wat zou van de studie der planten-anatomie en ontwikkelingsgeschiedenis in deze eeuw geworden zijn, indien men toen niet het steeds verbeterde, voortreffelijke instrument tot zijn dienst had gehad?

Het is volkomen waar: de wetenschappelijke drang, het heilig vuur is het eerste; het schept zich de middelen en overwint de bezwaren. De beste gelegenheid alleen kan niet een wetenschappelijk leven te voorschijn roepen. Maar het bereiden der gelegenheid, het wegnemen van bezwaren, kan de kleine vonk in stand houden, kan ook de groote vlam in staat stellen, helder op te rijzen en zich niet in rook en walm van nat hout te verliezen.

Alles dus, wat de beoefening der wetenschap, het onderling verkeer, de samenwerking van hare beoefenaars bevorderen en aanvuren kan, mag als eene welkome gave worden beschouwd.

Zoo zij het ook met de jonge congresvereeniging, die wij heden voor goed hopen te vestigen!

Moge zij menigen wetenschappelijken arbeid uitlokken, kan het zijn, bevorderen! Moge zij warme liefde voor de wetenschap en onbaatzuchtige toewijding aan haren dienst onder ons aankweeken!

Geachte toehoorders, in die hoop, in die verwachting, open ik deze tweede zitting van het natuur- en geneeskundig congres met de beste wenschen voor den bloei der wetenschap in ons geliefde Vaderland!

Daarna geeft de Voorzitter het woord aan Dr. A. W. Kroon Jr. tot het uitbrengen van het navolgende:

VERSLAG VAN DEN SECRETARIS.

Ofschoon het Voorloopig reglement, dat thans nog vigeert, zwijgt van een Verslag van den Secretaris, zal ik toch, op uitdrukkelijk verlangen van den Voorzitter, de eer hebben U eenige mededeelingen te doen omtrent het Congres.

Zooals U bekend is, werden in de laatste Algemeene Vergadering van het eerste Congres, op voorstel van den Voorzitter, de Heeren Prof. H. G. van de Sande Bakhuyzen en Dr. P. P. C. Hoek met groot applaus door de aanwezige Congresleden aangewezen, om eenige in Leiden woonachtige leden uit te noodigen met hen het Bestuur voor het tweede Congres te vormen.

Door verschillende omstandigheden kon dat Bestuur zich eerst op Maandag 5 November 1888 constitueren zooals het thans samengesteld en U allen bekend is.

Met het oog op den korten tijd van voorbereiding haastte het zich onmiddelijk mannen van naam buiten Leiden te verzoeken als Voorzitters der Secties te willen fungeren en sprekers voor de Algemeene Vergadering uit te noodigen.

Wat de inrichting van het tweede Congres betrof kwam men overeen zich in het algemeen te houden aan het voorbeeld van Amsterdam, en alleen in zooverre daarvan af te wijken dat er geen subsectie voor de heelkunde zou worden ingesteld.

In December van het afgeloopen jaar werd de U allen toegezonden Circulaire verspreid, waarin den leden bericht werd wanneer het Congres zou plaats hebben, en degenen onder hen, die mededeelingen in de Secties wenschten te doen, verzocht werden daarvan zoo spoedig mogelijk te doen blijken. Reeds toen konden wij mededeelen dat de Heeren Professoren Dr. J. Bosscha, Dr. N. W. P. Rauwenhof, Dr. S. Talma en Dr. C. M. Kan onze uitnoodiging met de meeste bereidwilligheid hadden aangenomen.

Nog vóór het drukken van het Programma ontvingen wij bericht van Prof. Rauwenhof, waarbij Z.Hooggel. mededeelde dat treurige familie omstandigheden hem tot zijn leedwezen noodzaakten alsnog voor het Voorzitterschap der tweede Sectie te bedanken. Professor Hugo de Vries nam toen op ons verzoek welwillend op zich om de tweede Sectie te praesideren.

In overleg met deze Voorzitters der Sectiën werden vervolgens de Sectie-Secretarissen Dr. P. van Romburgh, Dr. R. Horst, Dr. C. L. Rümke, Dr. W. J. van Stockum en C. J. Lendertz gekozen, en het is grootendeels aan den ijver dezer Heeren te danken dat wij 1 April het programma voor dit tweede Congres U allen konden doen toekomen.

Verder M. de Voorzitter kan dunkt me geen sprake meer zijn

van verslag uitbrengen. Wat en hoe dit tweede Congres zal zijn moet nog blijken en hangt van de medewerking van allen, zoowel buiten als binnen deze stad, af.

Mogen wij het aantal leden tot maatstaf aannemen dan is de belangstelling in onze Vereeniging in hooge mate klimmende; van de 654 leden toch van 1887 verloren we een dertigtal door overlijden of vertrek naar Overzeesche gewesten en bedankten er slechts 5, terwijl we ons op dit oogenblik kunnen verheugen in een ledental van ruim 800, eene toename dus van meer dan 150. Met den wensch dat bij elk volgend Congres het aantal leden moge stijgen en dat, na een niet te lang tijdsverloop, moge blijken dat ieder Nederlander, die belang stelt in Natuur- en Geneeskunde en aanverwante vakken, lid is van het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres, eindig ik dit verslag.

De Voorzitter verleent hierop het woord aan Professor J. W. Gunning tot het houden zijner aangekondigde Voordracht:

GOETHE ALS NATUURONDERZOEKER.

Geachte Vergadering!

De smaak brengt tegenwoordig mede, dat een redenaar met zijn onderwerp, zooals men zegt, met de deur in het huis valt, terwijl het vroeger meer de gewoonte was, zijne hoorders door een inleidend woord eenigermate voor te bereiden op hetgeen zij hadden te hopen of te vreezen. Ik zie mij thans genoopt tot dit vroegere systeem terug te keeren. Het aangekondigde onderwerp geeft er aanleiding toe; het schijnt te weinig actueel en belooft te weinig om niet te vreezen, dat sommigen meer benieuwd zullen zijn naar wat de spreker er wel van maken zal, dan naar de zaak zelve. Wilt mij daarom toestaan, eenige oogenblikken te verwijlen bij hetgeen ik mij heb voorgesteld toen ik voor deze gelegenheid Goethe als natuuronderzoeker tot onderwerp mijner rede koos.

De man, dien ik noemde, is zonder twijfel een van die, met universeelen aanleg en ontwikkeling begaafde geesten van den nieuweren tijd, die den grootsten invloed op het levende geslacht uitoefenen. In de oogen van zeer velen onzer tijdgenooten is de humaniteit, die Goethe predikt, juist degene die het meest in overeenstemming is met de behoeften van ons geslacht. Inderdaad komt bijna ieder die tegenover de traditie, op welk gebied ook, een onafhankelijk standpunt inneemt, bij kennismaking met G. onwillekeurig onder de bekoring zijner levensbeschouwing. En zelfs indien later ervaring, ook ten opzichte van hem, ons dezelfde bede op de lippen brengt waarmede Goethe het leven verliet, de bede om »meer licht", dan blijven wij hem nog altijd dankbaar voor het genotene en zijne werken houden niet op, voor ons schatkameren te zijn van wijsheid en menschenkennis.

Welnu, in zulk een man intellectueele tegenstrijdigheid te erkennen, doet pijnlijk aan. En toch, daartoe geeft GOETHE aanleiding, althans wanneer wij zijn arbeid op natuurkundig gebied als integreerend bestanddeel zijner werkzaamheid aanmerken. Aan de verplichting hiertoe, kunnen wij ons nu, naar ik geloof, moeilijk onttrekken. Zijne natuurkundige werken beslaan in de compleete edities meer dan een zevende der drukruimte en, houdt men rekening met al den voorarbeid, de reizen, de teekeningen, enz. die hij zich kennelijk daarvoor getroost heeft, dan verwondert het ons niet, uit GOETHE's eigen mond te vernemen, dat zij hem ten minste de helft van zijn arbeidskracht hebben gekost. Maar bovendien — en dit schijnt mij toe, alles af te doen — verklaart GOETHE zelf, dat, wat hij daarin heeft neergelegd, hem meer waard is, dan alles wat hij in andere richtingen heeft geproduceerd. Tegenover zulk een getuigenis eischt de piëteit het afleggen van alle onverschilligheid.

Maar welke is dan de tegenstrijdigheid, die wij in GOETHE waarnemen? Zij is deze: die zoo objectieve man, begaafd met zoo doordringende vermogens van waarnemen en oordeelen, verklaart met de allergrootste beslistheid, dat hij dingen — die ons zoo eenvoudig en klaarblijkelijk voorkomen, dat zij hun eigen interpretatie schijnen meê te brengen — geheel anders ziet en er iets geheel anders uit leest dan wij. Ieder kent de prismatische ontleding van het licht, die wij eene „ontleding" noemen, omdat zij, naar onze opvatting, het voor de zintuigen evidente bewijs is, dat het witte zonlicht is samengesteld uit meerdere verschillend gekleurde lichtsoorten. Dit noemt GOETHE echter niet alleen eene willekeurige, maar ook eene „volkomen onjuiste" opvatting, die strijdig is met de waarneming en in zich zelf absurd. Hij ziet in diezelfde proef, dat het witte licht enkelvoudig en het gekleurde samengesteld is, en ontleent aan deze en eene groote menigte andere proeven — die natuurlijk, wat het feitelijke betreft, voor hem en voor ons dezelfde uitkomst opleveren en die hij dan ook op dezelfde wijs beschrijft als wij — beschouwingen en gevolgtrekkingen, die wij op onze beurt onjuist, niet met de waarneming overeenkomstig en in zich zelf ongerijmd achten. Het is duidelijk dat wij hier met een misverstand, in de sterkst mogelijke beteekenis van het woord, te doen hebben. — Velen hebben getracht den grond daarvan bloot te leggen, maar zijn daarbij niet altijd tot dezelfde uitkomst geraakt. De natuurkundigen onder hen zijn, gelijk van zelf spreekt, altijd van dit standpunt uitgegaan, dat hunne opvatting de juiste is. Dit schijnt niet alleen gerechtvaardigd door de evidentie der grondproeven, maar niet minder door de omstandigheid, dat NEWTON's leer — afgescheiden van de wijze hoe hij zich het ontstaan van het licht voorstelde — door alle latere ervaring is bevestigd en volkomen voldoende is gebleken om alle verschijnselen, die er toe betrekking hebben, te verklaren. — Maar onder de niet-natuurkundigen, die zich met de zaak hebben bezig gehouden, zijn er niet weinigen, die de juistheid dezer beide gronden beslist tegenspreken. Zij achten

GOETHE's zienswijze en interpretatie der grondproef volstrekt niet ongerijmd en verwerpen het beroep op de latere ervaring. Deze toch heeft, volgens hen, wel bewezen, dat de theorie van NEWTON de bekende verschijnselen beter verklaart dan die van GOETHE, maar niet aangetoond dat deze valsch is. En zoodanig bewijs meent men van die zijde te moeten eischen. Men wijst er op, dat GOETHE's wetenschappelijke natuurbeschouwing eene zuivere realistische en experimenteele is, dat hij dus van juiste beginselen uitging. En dat hij met zijne uitnemende geestvermogens die beginselen ook op juiste wijze heeft gebruikt, was a priori te denken en blijkt immers daaruit, dat G. op sommige terreinen van het natuur-onderzoek tot voor zijn tijd nieuwe inzichten en theoriën is gekomen, die later gebleken zijn slechts aanvulling en ontwikkeling, geen principieele wijziging te behoeven. Zonder afdoende gronden is het dus, zegt men, niet aannemelijk, dat iemand als GOETHE bij het onderzoek der kleuren andere beginselen zou hebben gevolgd dan die, welke hem elders het juiste spoor hebben gewezen. Al betwijfelt men de vruchtbaarheid van N.'s systeem niet, al kent men er zelfs betrekkelijke juistheid aan toe, toch moet het beroep op de ervaring als bewijs voor de principieele onjuistheid van G.'s leer worden afgewezen, daar immers de mogelijkheid bestaat, dat de eerste leer later in de tweede als eene meer bizondere in eene meer algemeene harmonisch opgenomen zal kunnen worden.

Daartegen is uit een zuiver logisch standpunt niets in te brengen. Die zoo redeneert, ontsnapt aan alle tegenwerpingen door zich te beroepen op iets dat aan geen contrôle onderworpen worden kan. Maar van ons standpunt gevoelen wij dat er eene fout in schuilt. Waar ligt die? hoe die te omschrijven en een ander te verduidelijken? Ziedaar vragen, die ons belang moeten inboezemen. Niet slechts om voor de bedoelde tegenstrijdigheid in GOETHE eene verklaring te vinden, die meer de ervaring en het gezond verstand bevredigt, maar ook uit een standpunt van meer algemeen belang. In kern en wezen stemt toch de bedoelde redeneering overeen met die van denkrichtingen, die de natuurwetenschap dienstbaar willen maken aan eene andere wereldbeschouwing dan die welke zij zelve schijnt te begunstigen. Die denkrichtingen zijn in onzen tijd en ook in ons vaderland veel meer verspreid en machtiger dan velen bevroeden. Ik behoef slechts te wijzen op de »Universiteit op Gereformeerden grondslag", die in hetgeen zij over hare opvatting van natuurwetenschap heeft openbaar gemaakt daarmede overeenkomstige denkbeelden huldigt.

Tot het beantwoorden der gestelde vragen moeten wij ons natuurlijk tot GOETHE zelven wenden, hem in zijne natuurkundige onderzoekingen en redeneeringen voet voor voet volgen, om het punt *waar*, en de reden *waarom* hij van den rechten weg afdwaalt nauwkeurig te bepalen. Het wordt dus een onderzoek naar het wezen der natuurkundige methode — iets wat zelfs voor natuurkundigen nuttig is, en hier te gemakkelijker zal vallen omdat wij

haar werkzaam zien in een concreet en voor ons levende persoon en niet tot abstracte redeneeringen de toevlucht behoeven te nemen. Daarbij mag dan nog worden gehoopt op de beantwoording der bijkomstige vraag, of GOETHE te gelijk een groot natuurkundige en een groot dichter had kunnen wezen, eene vraag waarvan velen de bizondere belangrijkheid, ook voor onzen tijd, terstond zullen beseffen.

Ziedaar dan, hooggeachte vergadering! de motieven die de keuze van het onderwerp hebben bepaald, dat ik de eer heb voor U te brengen en waarvoor ik thans met eenig vertrouwen uwe belangstelling inroep.

Op de algemeene geestesrichting van G., de niet door de school gevormde, maar hem van nature eigen denkplooien, werd reeds met een woord gewezen. Een zijner biografen, daarover sprekende, zegt, dat alle menschen van nature òf Platonisten òf Aristotelianen zijn. Naar de eigenaardigheid van die beide sterren der oudheid wordt hiermede bedoeld, dat de eene mensch bij de beschouwing der dingen meer geneigd is, om van vaststaande aprioristische opvattingen uit te gaan en dan natuurlijk het gevaar loopt, zijne ervaringen eenzijdig te interpreteeren en met de werkelijkheid niet volop rekening te houden; terwijl de tweede behoefte gevoelt om alles te waardeeren wat tot zijne perceptie komt en in alles de ervaring tot toetsteen neemt, zoodat hij tot universeeler opvatting komt. G. nu behoort tot de laatstgenoemde geestesrichting en heeft ongetwijfeld juist daaraan die specifieke waardeering te danken van onzen tijd, die immers verklaart, zich bij voorkeur door den hartstocht der werkelijkheid te laten bezielen. Daarmede is dan tevens gezegd, dat GOETHE aanleg had voor natuurwetenschap en het zou er slechts op aankomen, of lust en gelegenheid dien tot werkzaamheid zouden brengen. Dat was inderdaad het geval. In zijne jeugd — wij herinneren, dat hij in 1749 geboren werd — toonde hij reeds groote voorliefde voor natuurvoorwerpen. In de jaren 1765 tot 68, die hij te Leipzig als student in de Rechten doorbracht, bemoeide hij zich meer met natuurwetenschap dan met zijn eigen vak. In 1768 ziek naar zijne vaderstad, Frankfort a. Main, teruggekeerd, nam hij ijverig deel aan de diagnotische en therapeutische overleggingen van zijn geneesheer, die een sterke kleur van alchemie en iatrochemie hadden, zoodat G. weldra terecht kwam bij Paracelsus en van Helmont, en in zijne werkkamer, tot laboratorium ingericht, chemische onderzoekingen instelde. Ook te Straatsburg, werwaarts hij in 1768 trok, gaf hij meer tijd aan botanie, chemie en anatomie, dan aan Rechtsgeleerdheid. Hij ging zeer veel om met studenten in de geneeskunde, bezocht de klinieken, volgde de natuurkundige colleges en maakte o. a. veel werk van de electriciteitsleer, die destijds na de bekende ontdekking van Franklin zeer de algemeene aandacht trok. Wij mogen dus aannemen, dat GOETHE met de toen gangbare natuurkundige begrippen vrij wel vertrouwd was en dat zijn feitenkennis niet gering zal ge-

weest zijn. In de volgende jaren trad wel voor het uiterlijk de letterkundige werkzaamheid meer op den voorgrond, maar onafgebroken tot aan zijn dood hield hij zich met natuurkundige onderwerpen bezig en doorgaande in eene gezonde richting. De aanraking met LAVATER spoorde hem aan, om voor diens onbestemde leeringen omtrent gelaatkunde een vasteren bodem zoeken door in de plaats van de weeke deelen de aangezichtsbeenderen tot grondslag te nemen. In het beroemde tuinhuis te Weimar, waar hij zeven jaar zomer en winter woonde, was methodisch plantenkweeken zijn lievelingswerk. Eene hem door Hertog CARL AUGUST opgedragen betrekking noopte hem tot persoonlijke bemoeiingen met bergwerken, tot de studie van geologie en meteorologie. De scheppings-theorien van BUFFON, van CUVIER en van GEOFFROY ST. HILAIRE volgde hij met de grootste belangstelling en nog weinige dagen voor zijn dood (1832) legde hij de laatste hand aan eene verhandeling over den toenmaligen strijd tusschen de beide laatst genoemden. Verscheidene afzonderlijke verhandelingen, tallooze plaatsen in zijne werken en zijne briefwisseling getuigen van den ijver de belangstelling waarmede hij al die onderwerpen omvatte en behandelde.

Nu vloeit daaruit nog volstrekt niet voort, dat al deze bemoeiingen van zuiver wetenschappelijken aard waren. Man van de wereld en zeer gesteld op erkenning in de kringen waar hij verkeerde, was GOETHE steeds meer of min in den toestand van eene positie te moeten ophouden, iets waartoe vooral in dien tijd veel algemeene kennis behoorde; hierin werd hij door zijne belangstelling in alles wat tot hem kwam en de snelheid, waarmede hij het naar den vorm wist te beheerschen, gewis zeer ondersteund, maar een diep wetenschappelijk doordringen was daarbij volstrekt niet altijd een vereischte. Doch dit noopt ons natuurlijk, om hem niet anders te beoordeelen dan uit diegene zijner werken, die duidelijk den stempel dragen, wetenschappelijke arbeid te willen zijn. Als zoodanig komen dan in de eerste plaats die werken in aanmerking, waardoor G. zich bepaald den naam van natuuronderzoeker heeft verworven. Het zijn de: „Entwurf einer allg. Einl. in die vergl. Anatomie, ausgehend von der Osteologie", en zijne „Metamorphose der Pflanzen".

De algemeene strekking dezer werken is bekend genoeg. Ik behoef er maar met een woord aan te herinneren, dat het eerste de gedachte ontwikkelt, dat er bij de dieren een grond-typus, een gemeenschappelijk bouwplan bestaat en dat alle verschillen in den bouw der dieren als gevolgen van vergroeiing, vervorming, vergrooting of verkleining der overeenkomstige deelen kunnen worden opgevat; deze conceptie, die na eenigen tijd algemeenen ingang gevonden heeft, is daarna, gelijk men weet, de leidende gedachte geworden van de vergelijkende Anatomie.

Terwijl dit werk handelt over de verwantschap van de overeenkomstige organen bij de verschillende dieren, kwam G. door vergelijking der verschillende deelen van een zelfde organisme tot eene dergelijke conceptie omtrent de onderlinge verwantschap van deze.

Ook de aan die beschouwing ten grondslag liggende hoofdgedachte is in de wetenschap opgenomen, al komt zij in haren tegenwoordige vorm niet meer overeen met dien waaronder G. ze voordroeg.

Door deze beide werken heeft G. zich in het algemeen onbetwist den naam van natuuronderzoeker verworven. Maar tot welke hoogte dit met recht geschiedde, kan niet worden beslist dan wanneer ons de eischen, waaraan de natuuronderzoeker moet voldoen, duidelijk en levendig voor oogen staan. Die eischen nu zijn niet op elk gebied des onderzoeks dezelfde en de daartoe noodige geestvermogens evenmin. In de beschrijvende wetenschappen komt het allereerst aan op het zoeken van kenmerken ter specificatie en classificatie; daarna, als tweede trap, op het classificeeren van die kenmerken zelve op zoodanige wijze, dat verwantschap, eenheid, evolutie aan het licht treedt; eindelijk als derde trap het verklaren van die evolutie zelve. De eerste dezer werkzaamheden zijn meer of min van mechanischen aard; in deze en in de tweede heeft G. zich glansrijk onderscheiden. Men heeft gezegd, dat voor hetgeen hij op dit gebied geleverd heeft, eigenlijk niet meer noodig was dan een dichterlijke opvatting, een gelukkige greep, gesteund door eenige opmerkzaamheid en smaak voor de natuur. Doch dit is een onbillijk oordeel. Wat Goethe hier praesteerde, was naar den strikten eisch van het wetenschappelijk natuuronderzoek verkregen.

Immers hadden zijne denkbeelden over het gemeenschappelijk bouwplan der dieren tot uitgangspunt de ontdekking van het boventusschenkaaksbeen bij den mensch, eene ontdekking, die hem uitsluitend toekomt en door de toenmalige wetenschap niet kon worden vermoed, zoodat hij haar eene werkelijk nieuwe richting deed inslaan. Ook zijne beroemd geworden schedeltheorie, d. i. de opvatting dat de schedel gedacht kan worden als analoog in bouw aan een of meer wervels en de feitelijke grondslagen van zijne »Metamorphose der Pflanzen" zijn van dezelfde experimenteele beteekenis. Goethe heeft zich hier als een zelfstandig en scherp waarnemer doen kennen en als bekwaam om de waarneming door methodisch onderzoek tot meer omvattende theoriën te verwerken. Wel kan niet worden ontkend, dat hij daarbij door zijn dichteraanleg belangrijk werd ondersteund. Ongetwijfeld toch is een samengesteld geheel, waarvan de deelen door eenheid, verwantschap en evolutie verbonden zijn, een kunstwerk, dat zelf tot den beschouwer spreekt en den onderzoekenden blik den weg wijst. Er is echter geene reden om hem dit als eene vermindering van zijne verdiensten toe te rekenen, daar geen natuuronderzoeker als zoodanig zonder divinatorischen blik bestaanbaar is. Het geldt hier dus slechts een meer en minder. Maar van het meeste belang voor de vraag of Goethe als een natuuronderzoeker in den vollen zin des woords mag worden aangemerkt is de opmerking, dat hij den derden trap, dien der verklaring van de evolutie uit causaal-verband, in 't geheel niet betreden heeft, althans zich slechts op zeer onbestemde wijs over hetgeen hiertoe behoort heeft uitgelaten.

Hier doet zich het groote verschil gevoelen tusschen Goethe en Dar-

WIN. In engeren zin is G. door sommige natuurkundigen een voorlooper van DARWIN genoemd; zeker ten onrechte, wanneer men al het belangrijke en diep ingrijpende overweegt van de eischen, die deze derde trap, in onderscheiding van den tweede, den onderzoeker stelt. Ik behoef u dit verschil niet uitvoerig te schilderen. Het spreekt duidelijk genoeg tot ons uit den aard van het hier te verrichten werk. Het te bearbeiden materiaal is nu niet meer het aanschouwelijke zelf, maar de band tusschen de deelen daarvan, opgevat in hun verleden, hun heden, hun toekomst. Dit vereischt meer dan een aanschouwingszin. De »dingen" ziet men, het »verband" ziet men niet, het licht »er tusschen", het moet dus worden geconcipieerd. Geldt het een slechts morphologisch verband, dan zijn ook de ongeoefende vermogens van den geest nog betrekkelijk gemakkelijk in vruchtbare werkzaamheid te brengen. Maar op veel harder proef worden zij gesteld, wanneer het verband moet zijn een *causaal*verband. Hiertoe moeten de gegevens aan het proefondervindelijk onderzoek worden ontleend onder nieuwe en eigenaardige omstandigheden.

Had GOETHE nu het proefondervindelijk terrein nergens betreden, wij zouden hier de waardeering van hem als natuuronderzoeker kunnen besluiten en de slotsom ware dan niet moeilijk op te maken geweest. Harmonisch zou zijn roem als dichter en als natuurkundige, van weerszijden elkander steunend, tot het nageslacht zijn overgegaan.

Maar alzoo is het niet geweest. GOETHE heeft in zijne „Farbenlehre" geexperimenteerd en inductiebesluiten opgemaakt, strekkende tot aanwijzing van causaalverband. En op dit gebied heeft hij voetangels en klemmen ontmoet, waarin hij is verward geraakt en die hem hebben doen vallen.

Waarin die voetangels en klemmen bestonden? Hier vooral past het *bene distinguere* als voorwaarde tot het *bene docere*. Merken wij dan op, dat tot het vinden van causaalverband de experimenteele methode opzichzelve onvoldoende is; de gegevens moeten ook met juiste, aan het voorwerp passende, evenwel niet aan de ervaring zelf ontleende, maar a priori aangenomen begrippen worden bearbeid. Slechts bij hem, die èn den experimenteelen zin heeft èn de juiste begrippen aànwendt, is het onderzoek vruchtbaar. Maar een onderzoek, onberispelijk uit het oogpunt van het experiment, doch waarvan de gegevens met onjuiste begrippen worden bearbeid, blijft niet slechts onvruchtbaar, maar leidt op eindelooze dwaalwegen.

Hiervan geeft juist GOETHE een zeer sprekend en hoogst leerrijk voorbeeld, misschien eenig in de geschiedenis, en dat daarom der aandacht overwaard is.

Ik vraag verlof om, ten einde dit in het licht te stellen, U de hoofdgedachten voor te dragen van eene van GOETHE's, naar het schijnt, minder bekende verhandelingen. De titel is: »Der Versuch als Vermittler zwischen Object und Subject", en duidt rechtstreeks aan, waartoe wij dit stuk bij deze beschouwing noodig hebben. Ik moet er echter vooraf op wijzen, dat het geen professioneele handleiding voor experimenteel onderzoek is; wat wij zullen vernemen

is veelmeer een staaltje van de sierlijkheid en den rijkdom van gedachten, waarmede GOETHE ook een abstract onderwerp, met behoud van het wetenschappelijk karakter, weet te bekleeden.

Hij gaat hiervan uit, dat men zich bij elke wetenschappelijke beschouwing der dingen, zoowel in het sociale leven als bij het natuuronderzoek, daar tegenover in eene meer of minder kunstmatig geïsoleerde positie moet stellen.

Slechts een op goddelijk-rustige wijs boven de dingen verheven geest kan deze beschouwen met die belangelooze opmerkzaamheid, welke de voorwaarde der kennis is. Hij, die daartoe geraakt, noemen wij een wijs man, zoowel in het sociale leven als in het natuuronderzoek. Hij zal inderdaad in staat zijn, om op het gebied van het eene veel goeds tot zich te trekken en veel kwaads van van zich te weren, en op dat van het andere veel kennis te vergaren, veel dwaling te vermijden. Maar hoe verschillend zijn op die twee terreinen de moeielijkheden, die men bij het streven naar die wijsheid ontmoet! In het verkeer onder menschen worden wij telkens wanneer wij fouten begaan, door het leven zelf gewaarschuwd; elk misverstand, elk vooroordeel, elk overijld besluit maakt zich voor den scherpzinnige kenbaar in de daardoor gewijzigde verhouding zijner omgeving tot hem. Maar tegenover de ziellooze stof staat de onderzoeker anders. Wat hem ginds tot waarschuwing kon strekken, vervalt hier. De betrekking tot de dingen moet hier opzettelijk gezuiverd worden van alle inmengselen van sympathie of antipathie, van genoegen of smart, van hoop of vrees. Den echten botanicus is geen plant schoon of nuttig. Even als de zon ze onverschillig en gelijkelijk beschijnt, moet hij zich spenen van allen voorkeur. Daardoor ziet hij zich geplaatst in eene eenzame, koude wereld, maar waar toch even goed als in de menschelijke maatschappij, inwendige vijanden op de loer liggen: zelfzucht, hoogmoed, gemakzucht, lichtzinnigheid. In deze stomme omgeving is de onderzoeker zonder waarschuwende stemmen om zich heen, en te meer in gevaar omdat hij zich verbeeldt, tegenover haar in hartstochteloozen toestand te verkeeren.

Dan beschrijft GOETHE het experiment zelf als: het waarnemen onder opzettelijk gevariëerde omstandigheden en het afleiden van den aard der betrekkingen tusschen de dingen uit de variatiën, die het experiment daarin te weeg brengt.

Bizonder ernstig waarschuwt hij hier tegen het trekken van besluiten uit te weinig of te weinig gevariëerde experimenten. De mensch is nu eenmaal zoo geschapen, zegt G., dat hij meer behagen schept in eene voorstelling van de dingen, dan in de dingen zelve. In den regel jaagt hij dus te snel naar eene voorstelling en knappe koppen staan het meest aan dit gevaar bloot, daar zij met minder gegevens toe kunnen dan een ander. Hier laat hij deze eigenaardige en sprekende vergelijking volgen: het gaat bij het onderzoek der natuur dikwijls als in een hofstoet, waar de vorst, begeerig om zijn macht te toonen, enkele zijner hovelingen, die hem vleien, voortrekt, andere, die hem onverschillig zijn, naar eene plaats dringt, waar zij geen beteeke-

nis hebben en degenen, die hem bepaald vijandig zijn, geheel van het tooneel drijft. Zoo doende wordt het evenwel een despotisch hof. In het rijk van het onderzoek der natuur behoort het echter te zijn als in een vrije Republiek, waar alle gegevens zonder onderscheid gelijkelijk tot hun recht kunnen komen.

Doch ik stond misschien reeds te lang stil bij dit opstel. Nog één trek evenwel veroorloove men mij er aan te ontleenen: het verschil tusschen natuur-onderzoek en de bewerking van een kunststuk. Toon nooit, zegt GOETHE, uw kunstproduct aan een ander, dan wanneer het afgewerkt is; bij het natuuronderzoek daarentegen moet gij zooveel mogelijk van den aanvang af elk der gegevens onder de contrôle van anderen stellen. Natuurlijk wil hij dit zeggen: het onderzoek is een samenvoeging van op zichzelve staande, gelijksoortige bestanddeelen, voortgebracht door vermogens, in welke de menschen slechts kwantitatief van elkander verschillen. Hier is dus stuksgewijze beoordeeling mogelijk en, om dwaling te voorkomen, zelfs van den aanvang af gewenscht. Daarentegen is het kunstwerk eene eenheid, waarvan de détails slechts uit het karakter van het geheel kunnen worden verstaan. De kunstzin echter is niet ieders gave en slechts enkelen zullen hier U met hun critiek nuttig kunnen zijn.

GOETHE leert echter overal — en hierop moet de aandacht bizonder worden gevestigd — dat de natuur het karakter van een kunstwerk draagt en zonder zin en liefde daarvoor niet in bizonderheden kan worden verstaan. Hierin ligt kennelijk weder eene verzwakking van GOETHE's objectieve standpunt, waarvan trouwens de werking dikwijls genoeg bij hem zichtbaar is. Maar wanneer hij, gelijk in het geanalyseerde stukje, er zich met voorbedachten rade toe zet, om het natuurkundig onderzoek wetenschappelijk te beschrijven, dan blijkt duidelijk, dat hij de eischen, van het experiment althans, volkomen verstaat. Als wij zijne schilderachtige voorstelling in de taal der abstracte begrippen vertolken, dan is het ons, als hoorden wij BACO waarschuwen tegen de Idolen, BOYLE strijden tegen de scholastiek, BOERHAAVE ijveren voor de reale dingen, of, zoo gij liever naar een modernen naam luistert, het is alsof wij uit DUBOIS REYMOND's mond vernemen, dat het experimenteele-standpunt een Archimedes-standpunt kan worden genoemd, omdat het aangrijpingspunt der dingen daarbij naar eene plaats buiten de anthropocentrische sfeer wordt verlegd.

Wij zijn er thans op voorbereid, het tooneel waar GOETHE het als natuuronderzoeker aflegt, de »Farbenlehre", nader in oogenschouw te nemen. Doch wij willen, alvorens op den inhoud daarvan nader in te gaan, een proefje nemen van den karakteristieken vorm van dit stuk, dat een doorgaande kritiek is op NEWTON's Optica. Staaltjes van GOETHE's grofheid en hartstochtelijkheid in dit opzicht zijn genoeg populair geworden, wij willen dus liever iets meer humoristisch uitkiezen.

In de Inleiding tot het didactisch deel der Farbenlehre, in 1808 uitgegeven, toen G. reeds den ouderdom van bijna 60 jaar had be-

reikt, wordt de Optica van N., — wier eerste uitgave dagteekent van 1704, maar die reeds 35 jaar vroeger door haar auteur te Cambridge werd gedoceerd — voorgesteld als een oude en vervallen burg, door den stichter in jeugdige overijling zonder behoorlijke fondamenten en verweermiddelen opgebouwd. Maar toen inwendig verval en vijandelijke aanvallen tallooze gebreken aan het licht brachten, haastten hij, en later zijne erven, zich om het kasteel op alle manier te versterken; dit moest echter noodzakelijk lapwerk blijven, daar de aanleg niet deugde. Maar door al die drukte was er toch een zeker vooroordeel ontstaan omtrent de hooge waarde en de weerbaarheid der plaats, ofschoon men reeds lang geleden geleerd had, betere woningen en wapenplaatsen te bouwen. Vooral echter had de vesting zich een zeker aanzien weten te verwerven doordien zij nog nooit was ingenomen, en nog altijd haar jonkvrouwelijke eer tegenover de menigvuldige belagers had weten te redden. Van daar bedevaarten, van daar afbeeldingen in de scholen en wat dies meer zij, terwijl het oude ratten- en uilennest eigenlijk nog maar door een paar invaliden werd bewoond, die in de zonderlinge illusie leefden, in volmaakt weerbaren toestand te zijn. Van een opzettelijk beleg behoefde derhalve geen sprake te zijn, men kon er dadelijk het dak afwerpen om er de lieve zon eindelijk eens in te laten schijnen......

Neemt men GOETHE's karakter in aanmerking, dan mogen soortgelijke uitingen niet aan min edele hartstochten worden toegeschreven. Zij zijn te beschouwen als reactie tegen een duister gevoel van onmacht, dat hij niet kon verklaren en zich daarom wilde ontveinzen. Het beste middel daartoe was: op de krachtigste wijs datgene te doen schetteren, wat in elk geval in GOETHE's oogen eene onvergeeflijke zonde van NEWTON was, nl. zijn gemis aan eerbied en liefde voor de natuur. NEWTON, zoo oordeelde GOETHE, wilde zich zelven ten leermeester zijn en zichzelven leerstof bereiden, in plaats van dit eerbiedig van de natuur te vragen. Daartoe tastte hij haar gewelddadig aan, perste haar in hefboomen en schroeven en wierp haar op de pijnbank. Men zou zeggen, zoo redeneert GOETHE, dat een ding door ons menschen alleen uit zijne werkingen kan worden gekend; maar voor NEWTON is dat zoo niet. Waar al de krachten van het licht worden ten toon gespreid, in het vrije veld, onder den open hemel, dáár is de man niet te vinden! Gij treft hem in zijne stoffige, donkere kamer, een armzalig lichtstraaltje persende door een reetje en het dwingende, om langs onnatuurlijke bochten door vuile glazen te gaan. Hoe zal nu een zulk een gemarteld stukje natuur hem de waarheid kunnen openbaren?

Natuurlijk moeten wij echter, om op het spoor van G.'s natuurwetenschappelijke dwaling te komen, de Farbenlehre aan eene meer zakelijke beschouwing onderwerpen en vragen daartoe in de eerste plaats: is er eene methode van onderzoek in te ontdekken, die GOETHE bij de behandeling van dit onderwerp meer of minder bewust heeft gevolgd?

Het antwoord is niet moeilijk te geven, wanneer men voor oogen

houdt, welke in de beschrijvende natuurwetenschap de wijze van behandeling is en hoe deze bepaaldelijk door GOETHE werd toegepast. Het geldt dáár vormen tot elkander en onder één gemeenschappelijk oogpunt te brengen en GOETHE gebruikte daarvoor in het bijzonder het denkbeeld van een grondtypus of gemeenschappelijk bouwplan.

Geheel paralel daarmede loopt nu zijne behandeling der kleurverschijnselen in de Farbenlehre. Gelijk ginds de vormen, zoo zijn het hier de verschijnselen, die hij met elkander in verband heeft te brengen, en wat daar de »grondtypus" was, wordt hier het »Urphenomeen", het „elementair verschijnsel."

Dit Urphenomeen moet natuurlijk in de kleurenwereld worden gezocht. GOETHE vindt het in de werking van meer of min ondoorschijnende middenstoffen — wij zullen ze maar met hem „troebele mediën" noemen, — wier werking op het licht hem voorkomt, de oorzaak der kleuren te zijn. *Licht* en zijne tegenstelling *het duister* zijn voor GOETHE elementaire dingen, maar de *kleuren* zijn een afgeleid verschijnsel. *Licht* en *duister*, *zwart* en *wit* geven geen kleur, slechts een grauw, dat geen kleur heeft; eerst de troebele mediën doen, 't zij uit het licht, 't zij uit het duister, kleuren ontstaan. Hij ontleent deze gedachte aan waarneming. De zon zien wij geel of geelrood ondergaan, hetgeen volgens GOETHE beteekent, dat licht, geplaatst achter een troebel medium, de genoemde kleurschakeeringen doet ontstaan. Even zoo geeft hem de blauwe kleur der lucht aanleiding, te stellen, dat een duister — de donkere hemelruimte — geplaatst achter een troebel medium, maar dat zelf verlicht wordt, blauw en zijne schakeeringen doet geboren worden.

Hieruit volgt nu de verklaring der prismatische kleuren. Denkt men zich een strook wit op een donker vlak door het prisma beschouwd, en wordt daarbij als feit aangenomen, zonder het te willen verklaren, dat dit werktuig de beelden van beide, maar in ongelijke mate, verschuift, dan komen wij gemakkelijk tot de volgende conceptie: de verschuiving van het witte beeld over het donkere vlak aan de eene zijde doet dáár blauw en violet ontstaan en de verschuiving aan de andere zijde van het zwarte beeld over het witte doet dáár geel en rood geboren worden.

Het zou U vermoeien en tot niets dienen, wanneer ik deze schets wilde voortzetten. Zonder veel inspanning stellen wij ons voor, hoe een scherpzinnig man — en ook in de Farbenlehre heeft GOETHE overvloedig getoond, in welke hooge mate die kwalificatie op hem toepasselijk is — op dergelijke wijze aan de ervaring eene leer ontleenen kan, die bijna alle hiertoe behoorende natuurlijke en kunstmatige verschijnselen in eene zelfde categorie omvat en wel — dit worde vooral niet uit het oog verloren — dat hij dit doen kan zonder ook maar een oogenblik tegen de experimenteele methode of tegen de logica te zondigen.

Dit illustreert dus op de duidelijkste wijze, dat experimenteele methode en logica op zich zelve niet tot de kennis van causaalverband

kunnen leiden; zij zijn slechts formeele hulpmiddelen, die niets kunnen voortbrengen, dan wanneer zij worden toegepast in verband met bepaalde begrippen, niet uit de ervaring genomen, maar als axiomatisch aangenomen.

Verschijnselen door verschijnselen verklaren is een fraai klinkende term, maar kan niets anders opleveren dan betrekkingen, die nuttig kunnen zijn, b. v. in de beschrijvende wetenschappen; maar het is geen verklaren. Dat ik, eene lamp ontstekende, mijne kamer verlicht, moge eene voor de praktijk voldoende omschrijving zijn, het verklaart niets.

Wij zien dus duidelijk in GOETHE, dat die vooruitgang der wetenschap, welke bestaat in het afleggen van het persoonlijk-speculatieve en anthropocentrische en het aanvaarden van het Archimedes-standpunt, slechts dan haar ten goede komt, als daarmede gepaard gaat de toepassing van de aan de objecten passende axiomatische begrippen. Blijft dit achterwege, dan komt de onderzoeker niet vooruit en geraakt zelfs in een labyrinth zonder uitweg.

Welke nu in casu die bij GOETHE ontbrekende begrippen zijn, kan erkend worden, wanneer wij hem voor NEWTON brengen en nasporen, welke de laatste en diepste grond is, op welken, bewust of onbewust, de oppositie van GOETHE rust; wanneer wij erkennen, wat het is, dat hem het aannemen van NEWTON's interpretatie onmogelijk maakt, als wij zien, waaraan hij zich overal stoot en stooten moet.

Het is dit, dat het GOETHE onmogelijk is, te gelooven, dat *wit licht*, het meest elementaire, het meest zuivere, dat hij zich voorstellen kon, zou zijn samengesteld. GOETHE volgt hierin de onmiddellijke gewaarwording, de populaire opvatting, het meer of min dichterlijke besef, dat in alle kleur als zoodanig iets donkers, iets zwaars, iets substantieelers ziet, dan in het witte licht. Het is deze gewaarwording, die hij tot wetenschappelijk beginsel, tot verbindend axioma verheft.

De reden waarom GOETHE in die fout kon vervallen, is klaarblijkelijk deze, dat hij met het denkbeeld van *element in den chemischen zin* niet vertrouwd was. Het is bekend, dat de scheikundige bij het bepalen, of eene stof samengesteld of enkelvoudig is, zich uitsluitend door de feitelijke scheiding laat leiden, zonder bijgedachte. Hij koestert geen twijfel aan de juistheid zijner ontleding, wanneer de zamenstellende deelen blijken, niet in eigenschappen met het zamengestelde overeen te komen. Hij verwondert zich volstrekt niet, het maakt op hem zelfs niet den minsten indruk, dat in waterstof en zuurstof niets te vinden is, dat rekenschap geven kan van de zichtbare en tastbare hoedanigheden van het water. Het feit der kwalitatieve en kwantitatieve analyse en synthese is hem genoeg.

Nu is de prismatische ontleding van het witte licht en de reproductie van dit laatste uit de gekleurde stralen volkomen gelijk te stellen met eene chemische analyse en synthese; al is het hulpmiddel physisch, het effect is als dat van chemische bewerkingen: de zintuigelijke eigenschappen der samenstellende deelen verdwijnen

in het samengestelde en omgekeerd. Ware het eene anatomische ontleding, het getuigenis der zintuigen zou voldoende zijn; de erkenning der chemische samengesteldheid eischt meer. De grondproef van NEWTON blijft onverstaanbaar voor een ieder, die het begrip dezer laatste niet in zich heeft opgenomen.

Dit geschiedt alleen, wij herhalen het, door eene volkomen overgave van den geest des onderzoekers niet aan het experiment zelf, maar aan datgene wat het van ons eischt, om vruchtbaar te worden. Het is conditie om door de ervaring te kunnen leeren, een categorische imperatief, dien het experiment ons stelt. Wij moeten axiomatisch iets aannemen, al druischt het in tegen hetgeen de zintuigelijke waarneming ons als het meest aannemelijk voorstelt.

Het vermogen om zóó het hoofd te buigen voor de utiliteit is natuurlijk niet een oorspronkelijk vermogen van den menschelijken geest, maar een verworven en dus niet erfelijke eigenschap. Het denkbeeld van »samengesteldheid" is oorspronkelijk uitgedacht om de eigenschappen der stoffen te verklaren en moest dus aanvankelijk wel de gedachte insluiten, dat de elementen zintuigelijke eigenschappen met de zamengestelde gemeen hebben. Deze opvatting zette zich in den geest vast, en twintig eeuwen lang kan men de worsteling van ons geslacht volgen om haar van zich af te schuiven, tot dat zij eindelijk week voor de ondervinding, dat de experimenteele methode, zoolang zij er aan vasthield, niet vooruit kwam, maar op dwaalwegen bleef ronddolen. De geschiedenis wijst in de opvolgende theoriën over de elementen de bizonderheden van dezen strijd duidelijk aan, totdat de overwinning, eerst theoretisch in BOYLE en BOERHAAVE en eindelijk praktisch en definitief in LAVOISIER werd behaald.

Het proces van ontwikkeling, dat de menschheid in haar geheel doorloopt, moet, waar het verworven eigenschappen betreft, zich in elk individu herhalen en eischt dus persoonlijke oefening en voorbereiding; waar die ontbreken komt het niet tot stand. Dit was met GOETHE ten aanzien van het bedoelde punt het geval, en dat dit de reden is waarom hij de samengesteldheid van het witte licht niet kon aannemen, wie twijfelt er aan? Wie ziet niet in, dat hij daarom de grondproef van NEWTON niet kon interpreteeren gelijk deze? Eéns voor deze onmogelijkheid geplaatst, moest GOETHE wel den weg volgen, dien hij is ingeslagen en kon daarop noch zelf zijne dwalingen erkennen, noch zich door anderen daarvan laten overtuigen, tenzij deze teruggingen tot de bron zelve waaruit zij voortvloeiden. Ware GOETHE niet een eerzuchtig genie geweest, hij zou zich tegenover NEWTON nooit zóó hebben gesteld als hij heeft gedaan, noch zelf een systeem hebben uitgedacht. Een minder bedeelde geest had zich neergelegd bij de uitspraken der gezaghebbende school. Dat kon GOETHE niet.

En hoe zal nu ons eindoordeel over GOETHE als natuuronderzoeker luiden? Veel zal er van afhangen, of de blik op hem uit het aangegeven oogpunt voor ons nieuw is of niet. Die er zich in

thuis gevoelt of er bij nadenken in komt zal, geloof ik, mij toestemmen, dat daardoor de intellectueele tegenstrijdigheden in GOETHE worden opgelost en dat hij zijne aanspraak heeft behouden op onze vereering ook als natuuronderzoeker. Wij hebben zijne wetenschappelijke dwalingen verklaard en dus verzoend; zij waren in zijn tijd en voor hem noodzakelijk; waarschijnlijk meer ten gevolge van uiterlijken dan van innerlijken drang. De uitvoerigheid en de menigvuldigheid van proefondervindelijke bewijzen, waarmede hij zijn systeem omringde, de heftigheid en de spotternij, waarmede hij het verdedigde, zijn waarschijnlijk niet anders dan — wij merkten het reeds op — uiterlijke openbaringen van eene zwakheid, die hij tegenover NEWTON *gevoelde*, maar niet kon *verklaren*, dus niet *overwinnen* kon en die hij derhalve moest bemantelen. Hadden de physici van zijn tijd, in plaats van hem uit de hoogte af te wijzen, hem met de omzichtigheid van behandeling, waarop een genie recht heeft, geleid naar het punt waar het op aan kwam, hij had ongetwijfeld zijne schreden op den weg van de zuivere empirie, dien hij reeds was ingeslagen, vast gemaakt door de juiste begrippen tot staf en richtsnoer te nemen. Dit had van hem een groot natuuronderzoeker kunnen maken, en — wat thans onze volle aandacht zou verdienen — dit zou geschied zijn zonder storing of beperking, ja ongetwijfeld met verheffing en versterking van zijn dichtertalent. Doch hoe aantrekkelijk ook, dit gedeelte van mijn onderwerp moet ik uit tijdsgebrek in de pen laten en mag eindigen met de verklaring, dat de ervaring van uw geduld mij hoogst aangenaam was en dat ik mij daarvoor grootelijks dankbaar gevoel.

Een daverend applaus begroet deze tot het einde met de meeste belangstelling aangehoorde voordracht, waaraan de Voorzitter nog een enkel woord van dank aan den spreker toevoegt.

Van de gelegenheid om voorstellen in te dienen omtrent de Gemeente waar het derde Congres zal bijeenkomen maakt Professor T. HALBERTSMA gebruik om Utrecht en Prof. F. DE BOER om Groningen aan te bevelen.

Ten slotte stelt de Voorzitter de behandeling van het Concept-Reglement aan de orde. Slechts enkele amendementen waren voorgesteld en aan de leden medegedeeld in het eerste Bulletin van dit Congres; de Commissie voor het Reglement had ze alle overgenomen.
Op de vraag van den Voorzitter of er onder de leden gevonden worden die hoofdelijke stemming verlangen over de afzonderlijke artikelen, dan wel of men zich kan vereenigen met het en bloc aannemen van het aldus geamendeerde Reglement, blijkt uit de luide toejuichingen dat allen zich gaarne met het laatste vereenigen en beschouwt men dit Reglement dus als aangenomen.
Met een woord van dank aan de samenstellers van het Concept Reglement sluit de Voorzitter daarna de Vergadering.

TWEEDE ALGEMEENE VERGADERING

op Zaterdag 27 April, des namiddags te 2 uren,

IN HET GEBOUW DER MAATSCHAPPIJ TOT NUT VAN 'T ALGEMEEN.

De Voorzitter opent de Vergadering, nadat aan de Bestuurstafel ook heeft plaats genomen Mr. P. F. HUBRECHT, Secretaris-Generaal van B. Z., en geeft het woord aan Prof. A. A. W. HUBRECHT, tot het houden zijner voordracht:

»OVER HET WEEFSELVERBAND TUSSCHEN MOEDER EN VRUCHT BIJ DE ZOOGDIEREN."

'tWas tot voor korten tijd alleen de zoo volstrekt exacte astronomische wetenschap, die, nu en dan, ontdekkingen op haar gebied langs telegrafischen weg ter algemeene kennis bracht. In de biologische vakken was, om verklaarbare redenen, deze snelschrijfwijze nog niet in toepassing gekomen, totdat op 2 September 1884 eene belangrijke zöologische ontdekking door de telegraaf uit Australië naar Amerika en Europa werd overgeseind, en algemeene verbazing en belangstelling wekte. Door deze depeche werd definitief uitgemaakt, — wat sedert door niemand meer wordt tegengesproken — dat er viervoetige, behaarde diersoorten zijn, die hunne jongen met moedermelk groot brengen en die niettemin eieren leggen.

Eieren, die in vorm en samenstelling met die van slangen en vogels overeenkomen, en die, nadat ze gelegd zijn, moeten uitgebroed worden, opdat het jonge dier het levenslicht aanschouwe.

De ook om andere redenen belangrijke Australische vogelbekdieren, die aan CALDWELL dit geheim hunner voortplanting verraden hadden, waren door deze ontdekking hunne plaats als de laagsten onder de zoogdieren dubbel waardig.

Hooger dan zij, staan, zooals U bekend zal zijn, de eveneens naar Australië verdrongene buideldieren, terwijl de derde en hoogste onderafdeeling, alle overige zoogdieren: van den miereneter tot den walvisch, van de muis tot de giraffe en van den mol tot den mensch omvat.

Deze laatste afdeeling telt dus verreweg het grootste aantal soorten en geslachten, die allen zekere kenmerken met elkander en met hunne lagere stamverwanten gemeen hebben, maar die van de vertegenwoordigers dezer twee laagste onderklassen vooral dáárdoor onderscheiden zijn, dat zij, vóór zij ter wereld komen een deel van hunne ontwikkeling doorloopen binnen het lichaam hunner moeder en tijdens die ontwikkeling met de moederlijke weefsels in innig

verband treden. De plekken waar dat weefselverband tot stand komt zijn wij gewoon de placenta of moederkoek te noemen.

De feiten, die ik u zooeven in de herinnering geroepen heb, en die tot het domein der morphologie behooren, treden in een eigenaardig licht, wanneer wij de palaeontologie, — de wetenschap, die ons de uitgestorven dierenwereld uit vorige geologische perioden doet kennen, — te hulp roepen. Deze leert ons dat de geheele zoogdierwereld eerst laat op onzen aardbodem verschenen is, nadat visschen en kruipende dieren langen tijd het rijk alleen gehad hadden.

De scherpe natuurkeus, die onafgebroken werkzaam was, riep steeds hooger gedifferentiëerde vormen te voorschijn, maar eerst in de mesozoïsche periode vinden wij de eerste sporen van zoogdieren. Het is van hoog belang te vernemen, dat die alleroudste zoogdierresten door haren bouw de grootste overeenkomst vertoonen met buideldieren [1]), dus met zoogdieren waarvan ook de levende representanten recht laag op den ontwikkelingsladder staan. Het is dus eene volkomen gewettigde stelling, dat in den loop der geologische perioden de zoogdieren zich hebben ontwikkeld uit eierleggende, reptiliën-achtige stamvormen, dat de eieren bij latere afstammelingen niet meer *gelegd* werden, maar binnen het moederdier tot ontwikkeling kwamen en dat bij de allerlaatste afstammelingen eerst dat innigere verband tusschen moeder en vrucht is opgetreden, dat de zoogenaamde monodelphe zoogdieren kenmerkt. Houden wij dit alles in het oog, dan is het onbetwistbaar, dat van alle kenmerken, die wij bij de hoogere zoogdieren waarnemen, die welke op den moederkoek en zijne vormingswijze, op de placenta en de placentatie betrekking hebben, de nieuwste, de jongste, de laatst opgetredene zijn.

De organen voor dat eigenaardige proces van wisselwerking tusschen moeder en kind, dat wij placentatie noemen, hebben, juist omdat het een zoo nieuw en jong proces is, betrekkelijk ook zooveel korter aan de ziftende werking der selectie blootgestaan en reeds op dien grond mogen wij verwachten, dat zij vele en veelzijdige variatie zullen vertoonen. Die verwachting wordt door de feiten niet gelogenstraft.

Daarbij mogen wij met vol vertrouwen aannemen, dat juist dit placentatie-proces, toen het eenmaal tot stand gekomen was, aan de zoogdieren alras zeer onmiskenbare voordeelen in den strijd om het bestaan verschafte.

Zij, wier embryonale ontwikkeling onder zooveel gunstiger voedingscondities kon plaats vinden, werden in al hunne levensuitingen zeer spoedig de meerderen in de levende dierenwereld. De klimmende vooruitgang was van nu aan eene zóó snelle, dat het hoogste zoogdier: de mensch, die niet alleen de dierenwereld, maar de natuur zou leeren beheerschen en die, zelfbewust, op den afgelegden

---

1) Sedert Poulton (1888) bij Ornithorhynchus ware, hoewel rudimentair blijvende tanden aantrof, wordt het zelfs waarschijnlijk, dat sommige van deze als buideldieren beschouwde fossielen inderdaad Ornithodelphia geweest zijn (zie E. D. Cope, American Naturalist, March, 1888).

weg zou mogen terugzien, te voorschijn trad na een tijdsverloop, dat in de geologische tijdrekening vergelijkenderwijze eene korte spanne zou moeten genoemd worden.

Het placentatie-proces, waarmede de ontwikkelingsgang, die de zoogdieren doorloopen hebben, zoo nauw is samengeweven, verdient dus om verschillende redenen onze bijzondere aandacht en de vereerende uitnoodiging van het Bestuur van dit Congres, om U daarover heden iets mede te deelen, mocht ik niet afslaan, ook al ben ik overtuigd, dat onze kennis op dit gebied nog slechts fragmentarisch is en dat mijn eigen onderzoek, waaraan ik die uitnoodiging meen te mogen toeschrijven, er nog verre van daan is, reeds een afgesloten geheel te vormen.

Het is een hoogst gewichtig feit, dat de vergelijkende embryologie aan het licht heeft gebracht, hoe er eene merkwaardige overeenkomst bestaat in de wijze waarop bij zeer verschillende diergroepen de verschillende orgaanstelsels worden aangelegd in dat kleine groepje cellen, dat zich uit de eicel door verdeeling ontwikkelt en dat wij den jongsten embryonaaltoestand kunnen noemen. Hoe jonger de embryonen der verschillende diergroepen die wij willen vergelijken zijn, hoe talrijker de punten van overeenkomst.

En wanneer wij ons beperken tot één der groote afdeelingen van het dierenrijk, bijv. de gewervelde dieren, dan zien wij eene overeenkomst, die nog veel meer in bijzonderheden afdaalt, en tevens nog langer duurt. Dan nemen wij zelfs waar, dat embryonen, die met het bloote oog gemakkelijk zichtbaar zijn, zóóveel op elkander gelijken, dat zelfs deskundigen niet voetstoots beslissen kunnen of zij met eene jonge hagedis of met een jong zoogdier; veel minder nog of zij met eene jonge vleermuis of een jongen egel te doen hebben.

Die groote mate van overeenkomst in vorm en in afmeting van de embryonen zelf, gaat echter soms gepaard met bepaalde verschillen, die niet het embryo zelf betreffen, maar zekere aanhangsels van het embryo, die in zoodanig geval als vingerwijzingen voor de herkenning van het dier, waarmede wij te doen hebben, kunnen dienen.

Die aanhangsels zijn van verschillenden aard. Hun optreden staat met de vraag in verband, hoe spoedig het embryo zelfstandig zijn weg en vooral zijn voedsel zal kunnen vinden.

Bij dieren die hunne eieren in het water leggen, is dit zeer dikwijls reeds zóó vroeg het geval, dat aanhangsels van het embryo, als ik hier op het oog heb, geheel overbodig zijn en inderdaad ontbreken. Onder de visschen zijn er velen, die ze missen, hoewel ze toch bij de meesten voorkomen: de amphibiën missen ze weder, doch daarentegen de reptiliën, die geen waterdieren meer zijn, maar die zich bepaaldelijk voor ademhaling in de lucht langzamerhand pasklaar gemaakt hebben, bezitten het aanhangsel, dat ik in de eerste plaats op het oog heb, zonder uitzondering. Dit aanhangsel noemen wij de dojerzak of de dojerblaas. Het is een ruime, zakvormige

blaas, waarin door de goede, hoewel onbewuste zorgen van het moederdier, een zekere hoeveelheid reserve-voedsel is opgesloten, dat door het embryo, tijdens zijne ontwikkeling, wanneer het nog niet voor eigen voedselschaffing zorgen kan, gaandeweg wordt opgebruikt.

Opgebruikt, niet langs den gewonen weg van het voedsel, door den mond en het darmkanaal, maar door middel van een afzonderlijk stel buisgeleidingen, die dat voedsel opslorpen en aan het embryo toevoeren. Die buisgeleidingen werken door middel van hun levenden en bewegelijken inhoud, zij zijn onderdeelen van het zich vormende bloedvaatstelsel van het embryo, en wij zullen ze met den naam van de dojervaten aanduiden. Evenals de dojerblaas liggen zij buiten het lichaam van het embryo.

Toch zijn, zoowel de dojervaten als de dojerblaas, als aanhangsels uit het lichaam van het embryo zelf ontstaan en is alleen de inhoud van de dojerblaas van moederlijke herkomst. Wanneer het tijdperk nadert, waarop het jonge dier zelfstandig zijn weg zal gaan vinden, is de inhoud van de dojerblaas opgebruikt en de blaas en hare vaten als onnutte aanhangsels buiten werking gesteld en verkleind of somtijds van het lichaam afgesnoerd ten tijde van de geboorte. De dojerblaas is dus een hoogst gewichtig orgaan, dat bij de reptiliën en vogels algemeen het zoogenaamde eidojer omsluit en bij de laagste eierleggende zoogdieren, de Ornithodelphia, op gelijksoortige wijze wordt aangetroffen en eerst buiten gebruik gesteld wordt nadat het jonge vogelbekdier de eischaal verlaten heeft. Aan het gewicht van de dojerblaas voor het geheele organisme wordt niets verminderd, door het feit dat zij slechts tijdelijk, vóór de geboorte aanwezig is: de hoogst belangrijke physiologische functies, die zij in dien korten tijd te vervullen heeft wegen volkomen op tegen haar kortstondig bestaan! Het kan ons dus niet verwonderen dat de wetten der erfelijkheid ook bij de nakomelingen van de dojerrijke, eierleggende reptilien en laagste, eierleggende zoogdieren, nog steeds in vroege embryonale perioden een dojerblaas te voorschijn roepen, zelfs lang nadat de moeder opgehouden heeft voor de vulling van dien zak, voor het reserve-voedsel dat daar eigenlijk *in* behoort, zorg te dragen, en wel omdat zij op andere wijze — meer onmiddelijk — de voeding en de beschutting van haar nakroost is begonnen te bewerkstelligen, dan haar eierleggende voorouders dit deden.

Waar wij dus het placentatieproces der zoogdieren bestudeeren, mogen wij rekenen, dat van de zijde van het embryo de wand van den dojerzak en de dojerbloedvaten altijd beschikbaar zijn, als een werktuig dat het jonge dier bij het opslorpen van voedsel goede diensten kan bewijzen; ook wanneer de moeder voortaan dat voedsel op geheel andere wijze aan het embryo zal gaan toevoeren.

Een tweede embryonaal aanhangsel heeft een gelijksoortige rol te vervullen.

Dit aanhangsel ontwikkelt zich in de eieren van reptiliën en vogels ook weder in den vorm eener holle blaas met bloedvaten

op haar oppervlakte. De blaas noemt men de allantois, hare bloedvaten zullen wij de navelvaten noemen.

Terwijl de straks besproken dojervaten, voedende bestanddeelen aan het embryo toevoeren, is de voornaamste rol van de navelvaten, om de zuurstof, die noodzakelijke factor voor het verbrandingsproces, dat wij stofwisseling noemen, aan te voeren. Zij ontleenen deze zuurstof aan de buitenlucht, en wel door de poriën der eierschaal. De allantois breidt zich deswege tegen de binnenvlakte der eierschaal uit en ook bij de eierleggende zoogdieren mogen wij verwachten gelijksoortige inrichting aan te treffen.

Dit tweede embryonale aanhangsel, de zoogen. allantois, waarvan het grootste gedeelte ook al weder bij de geboorte als een afgestooten rest overblijft, is dáárom wellicht van nog meer belang voor de hoogste werveldieren dan de dojerblaas, omdat de allantois van zijn eerste optreden af gelijken tred gehouden heeft met de behoefte van het embryo aan stoffen, die het *aan de buitenwereld* moest ontleenen en die het niet — als de dojer — reeds dadelijk had medegekregen. De neiging van de allantois, door de erfelijkheid meer en meer bestendigd, om zich tegen de eischaal uit te breiden, om m. a. w. de zuurstof op te zoeken, zou ik de openbaring willen noemen van dat meer zelfstandige, meer adaptieve, meer werkzame en beteekenisvolle voor het embryonale leven, dat de allantois boven de dojerblaas onderscheidt.

Met deze twee aanhangsels en hunne bloedvaten was het zoogdier-embryo dus reeds voorzien, ook ten tijde dat de harige en zoogende viervoeters nog eierleggend waren.

Wij moeten nu nagaan, hoe zij die beide aanhangsels, die beide hulpmiddelen, die beide werktuigen gebruikt hebben, toen het onverbiddelijke en altijd werkzame selectie-proces der natuur zekere voordeelen in den strijd om het bestaan aan diegenen hunner verzekerde, die de eieren niet legden en uitbroedden, maar die de eieren langeren tijd binnen het moederlijk lichaam behielden en ze dáár het grootste deel hunner ontwikkeling lieten doorloopen.

Eene zeer leerrijke vingerwijzing geven ons hier de buideldieren. Voor zoover hunne ontwikkelingsgeschiedenis door de onderzoekingen van Caldwell en van Selenka in meer bijzonderheden is nagegaan — vroeger ook door Owen e. a. — moeten wij erkennen dat hier de beide aanhangsels nog niet gebruikt worden om een inniger verband tusschen moeder en vrucht tot stand te brengen. Immers in alle perioden der zwangerschap, zelfs de meest gevorderde, gelukte het Selenka de embryonen uit de moederlijke omhulsels weg te spoelen, zonder dat daarbij op eenigerlei wijze van scalpel of pincet gebruik behoefde gemaakt te worden.

In nog andere opzichten herinneren deze ongeboren buideldieren aan de toestanden, die bij de nog oudere eierleggende zoogdieren gevonden werden. En wel door een dikke laag eiwit, die de eieren en een tijd lang ook nog de zich ontwikkelende embryonen omgeeft en vervolgens door de eierschaal, die bij velen duidelijk buiten dit

eiwit aanwezig is, zij het dan ook in uiterst verdunden, vliezigen toestand.

De jonge buideldieren treden in hoogst onvolkomen gedaante ter wereld; lange weken moeten zij nog door de moeder in den buidel beschut en op geheel eigene wijze met moedermelk gevoed worden. Ook bij hen vinden wij een rijk bloedvaatnet op dojerblaas en allantois, maar de wijze waarop deze aanhangsels tijdens het vruchtleven voedsel voor het embryo aan de moeder ontleenen moet ongetwijfeld zeer gebrekkig genoemd worden, althans in vergelijking tot de placentaire inrichtingen, die wij zoo dadelijk bij de hoogere zoogdieren zullen bespreken en die hierop neerkomen dat de bloedvaten van dojerzak of van allantois, of alleen van de laatste, in zóó innig verband tot moederlijke bloedbanen treden, dat wisselwerking langs osmotischen weg mogelijk wordt.

Ons inzicht in wat ik zou willen noemen: de phylogenie der placenta bij de hoogere zoogdieren, is tot nu toe door twee omstandigheden verduisterd.

Vooreerst doordien men aanvankelijk de waarde vèr overschat heeft, die aan den uitwendigen vorm van de placenta, moet worden toegekend.

Vervolgens doordien men de fijnere bijzonderheden, vooral aan de menschelijke placenta bestudeerd heeft, en op grond van de aldus verkregen resultaten aan dit weefselverband, zooals de mensch het ons vertoont, een geheel eigene en geïsoleerde plaats meende te moeten gunnen, waarmede andere zoogdieren des te minder vergelijkingspunten schenen aan te bieden, naarmate men meer in fijne bijzonderheden afdaalde.

Eigene onderzoekingen leiden er mij toe vooral tegen dit laatste op te komen en uit het histiologisch onderzoek van het placentaire weefselverband bij meer primitieve zoogdieren, gevolgtrekkingen te maken, waardoor de menschelijke placenta hare geïsoleerde positie verliest, en zij inderdaad in bijzonderheden vergelijkbaar wordt met dat wat de lagere zoogdieren ons te zien geven. Daartoe moet men echter den weg verlaten, die tot nu toe bewandeld werd en waarop William Turner, de anatoom te Edinburgh, die zich voor de studie der placenta zoo hooge verdienste verworven heeft, onze voornaamste gids geweest is.

Turner heeft reeds vroeg ingezien, dat de vorm der placenta slechts in verwijderde mate voor een waarlijk vergelijkend onderzoek beteekenis heeft. Hij is het, die door uitgebreide onderzoekingen bij talrijke zoogdier-orden, vooral gewicht heeft gelegd op de *verschillende* wijze, waarop in de placenta moederlijke en embryonale bloedvaten in wisselwerking kunnen treden.

Daarmede was een groote stap voorwaarts gedaan; daarmede was erkend, dat niet *de vorm* van het werktuig, waarmede het embryo zich binnen de moeder de eerste levensbehoeften verschafte, van

primaire beteekenis was, maar wel de *wijze waarop* het van dit werktuig gebruikt maakt.

Het ligt buiten mijn bestek de onderzoekingen van Turner uitvoerig met u te bespreken. Genoeg zij het er U aan te herinneren, dat hij een schema opstelde van de toenemende complicatie in den bouw der placenta. De laagste plaats in dat schema wordt ingenomen door het varken, het paard en andere verwanten, de hoogste door den mensch: tusschen deze beiden vinden wij als een verklarenden schakel de roofdieren ingelascht.

Dit schema heeft zijn weg gevonden in alle handboeken over embryologie, ook in de allernieuwsten van Balfour, van Hoffmann en van Hertwig. En hoewel ik de door Turner bekend geworden feiten in hare volle waarde laat, houd ik mij overtuigd dat zijne vergelijking, die in dit schema van trapsgewijze opklimming is neergelegd, ons op een dwaalspoor voert. M. a. w. dat de phylogenie der placenta eene andere is dan Turner en zij die hem volgen ons willen doen gelooven.

Maant het ons niet reeds tot voorzichtigheid, wanneer wij de drie zooeven genoemde trappen van samengesteldheid aantreffen bij Hoefdieren, bij Roofdieren en bij Primaten; dus bij zoogdierorden van welke wij met zekerheid zeggen kunnen, dat zij zich nooit in die volgorde uit elkander kunnen ontwikkeld hebben? Zoogdierorden die daarentegen als gespecialiseerde, recht zijdelings gelegen vertakkingen van den gemeenschappelijken stamboom moeten beschouwd worden? En wordt die voorzichtigheid niet tot argwaan, ja tot volslagen wantrouwen, wanneer wij bij de allerlaagste orde, de Insectivoren, die volgens alle deskundigen, ook palaeontologen, als de veel meer primitieve monodelphe zoogdieren moeten beschouwd worden, het placentaire weefselverband een onverwacht hoogen trap van differentiatie zien vertoonen, waardoor zij zich meer aan de Primaten dan aan de Hoefdieren, aansluiten? Immers ja! En de methode, die op morphologisch gebied meer en meer veld wint en die door Gegenbaur met zoo schitterend gevolg werd toegepast, om steeds zoodanige primitieve groepen tot uitgangspunt onzer beschouwingen te kiezen, noopt ons dus tot eene algeheele herziening van wat op de phylogenie der placenta betrekking heeft.

De voornaamste feiten, waarmede die herziening rekening zal te houden hebben, wensch ik u in enkele woorden te schetsen.

Laat mij U allereerst aan het welbekende schema van Turner, dat als slechte houtsnede het licht zag en als slechte houtsnede in de nieuwste handboeken altijd weder opduikt, uiteenzetten welke de voorstelling is, die ik wensch uit te roeien om er eene andere voor in de plaats te stellen.

Die voorstelling, later ook nog door Ercolani verdedigd, is deze, dat de bloedlacunen in de menschelijke placenta moeten worden opgevat als zeer wijd gewordene, moederlijke capillaria; dat ingevolge

die verwijding de vlokken van de foetale allantois daarin vrij zijn opgehangen en allerwege omspoeld worden, en dat de buitenste bekleeding dier embryonale vlokken een epitheliale laag is, die van de moeder afkomstig en met het doorloopende epithelium van de crypten der Hoefdieren onmiddellijk vergelijkbaar is.

Door zijne eenvoudigheid heeft TURNER'S schema zooveel bijval gevonden en juist door die eenvoudigheid is de verdere verspreiding van zijne dwaling door embryologen als de hierboven genoemde zoo verklaarbaar.

Het blijkt echter, dat juist bij de meest primitieve zoogdieren TURNER's schema ons in den steek laat, en wel omdat bij deze:

1° het epithelium van de moederlijke uterus, ter plaatse waar zich de kiemblaas daartegen aanlegt, reeds uiterst vroeg verdwijnt,

2° bij deze primitieve zoogdieren lacunaire bloedbanen de kiemblaas reeds in de vroegste stadiën omgeven en

3° het verband tusschen de moederlijke capillaria en deze lacunen langs grooteren omweg tot stand komt, dan door eene eenvoudige verwijding van hare lumina, zooals TURNER die aanneemt.

Voor deze drie stellingen ben ik U allereerst het bewijs schuldig.

Ik kan U dat leveren voor een recht primitieven representant der Insectivora, en wel voor den egel, die zoowel door HUXLEY als door PARKER, op grond van zijn anatomisch maaksel, voor een zeer centralen vorm gehouden wordt. De wijfjes-egel brengt meestal 4 à 6 jongen ter wereld en terwijl de kiemblazen nog in haar allerjongste stadium verkeeren en alleen met het gewapende oog kunnen ontdekt worden, vertoont de uterus, ter plaatse waar deze kiemblaasjes zich zullen gaan vasthechten, reeds duidelijke, met het bloote oog zichtbare aanzwellingen.

Die aanzwellingen worden dus geenszins door de afmetingen of door de spanning van den kiemblaaswand veroorzaakt, zooals men, oordeelende naar analogie met andere zoogdieren geneigd zou zijn om te besluiten. Integendeel zijn deze spherische zwellingen uitsluitend van moederlijke herkomst en bestaan zij uit gewoekerd celweefsel van den uterus-wand. Het is het bindweefsel-stroma van het slijmvlies, dat aldus woekert: de woekering zelve vormt aanvankelijk een compacte massa, waarin bloedvaten eerst later optreden.

Ik houd deze aanzwellingen voor eene ophooping van reservevoedsel in vasten vorm in den uteruswand. Bij den egel kan ik het u aan tallooze preparaten zeer waarschijnlijk maken, dat de grondmassa dier aanzwelling het embryo ten voedsel strekt en wel in de jongste stadiën op meer directe, in de oudere op meer indirecte wijze.

Deze spherische aanzwelling is, waar zij aan het uterus-lumen grenst, geheel met het uterus-epithelium bekleed: en ditzelfde geldt van eene holte in die aanzwelling, aanvankelijk in vrijen samenhang met het uterus-lumen, waarbinnen de kiemblaas spoedig wordt opgesloten.

Op den bodem van die holte verdwijnt echter het uterus-epithelium; het gewoekerde sub-epitheliale weefsel wordt hier blootgelegd en de kleine egelkiemblaas graaft zich daar in die voedselrijke omgeving vast, nog vóór zijzelve in het bezit van bloed of bloedvaten is, zoodat hier aan een meer actief optreden van de buitenste embryonale cellen moet gedacht worden.

Die buitenste cellen van het embryo zijn reeds aanvankelijk in meer dan eene enkele laag aanwezig en naarmate de ontwikkeling voortschrijdt wordt het moeilijk de juiste grens aan te wijzen tusschen de buitenste embryonale laag en het celweefsel der moederlijke proliferatie.

Die onderscheiding wordt nog moeielijker, wanneer straks in deze moederlijke proliferatie bloedvaten duidelijker op den voorgrond treden. Immers voor zoover die haarvaten in de onmiddellijke nabijheid van de kiemblaas liggen, vertoont hun endothelium, hunne binnenste celbekleeding, eene ongewone activiteit: het woekert levendig, en als product van de woekering van vele nabij elkaar gelegen haarvaten ontstaat eene sponsachtige celmassa, waarbinnen moederlijk bloed circuleert in ruimten zonder eigen endothelium. Door de lacunen van dit sponsachtig weefsel wordt het moederlijk bloed naar de kiemblaas toegevoerd, *die dit in de lacunen van zijn verdikte buitenwand vrijelijk opneemt.* Ter plaatse waar dus de kiemblaaswand met het moederlijk stroma verkleeft — en dit geschied bij den egel over zijn geheele oppervlakte — neemt het moederlijk weefsel een karakter aan dat zoo na mogelijk met het embryonale weefsel overeenstemt.

Het optreden van zoodanige lacunen in embryonaal weefsel, dat niet het embryo, nòch de allantois, nòch de dojerzak helpt vormen, maar meer bepaaldelijk als allerbuitenste epiblast-laag van de kiemblaas tot vasthechting en tot voeding van deze dient, is op zich zelf reeds verwonderlijk genoeg. Maar dat ook reeds in zoo vroege stadiën moederlijk bloed vrijelijk in deze lacunen doordringt, omdat de capillaria van de moeder hierin hun inhoud uitstorten en hun endothelium onder eigenaardige woekeringsverschijnselen verliezen is een nog veel onverwachter feit, waarvan de beteekenis niet licht kan overschat worden.

Immers hebben wij hier in een der vroegste ontwikkelingsstadiën van een der primitiefste zoogdieren toestanden voor ons, die ons veroorloven onmiddelijk aan te knoopen aan wat de volwassen placenta van den mensch en de primaten ons vertoont. En nog wel in meer dan een opzicht, zooals wij zoo dadelijk zullen zien.

De gedachten, die ik hier in korte woorden heb samengevat, werden een jaar geleden door mij reeds uitgesproken te Würzburg, waar een anatomen-congres mannen bijeenbracht, die nog meer dan onze vergadering van heden, door gemeenschappelijk studieveld verbonden waren.

De embryologie was daar door Kölliker, Hertwig en Ed. van

Beneden vertegenwoordigd en ik mag mij niet vleien, dat de voorstelling mijner afwijkende uitkomsten en zelfs niet het bezien van enkele preparaten hen bereid vond de heerschende meeningen over placentatie der zoogdieren te verlaten en ook voor deze afwijkende uitkomsten ruimte te laten.

Ed. van Beneden achtte zich zelfs tot de uitspraak gerechtigd, dat door mij in die buitenste lacunenrijke lagen, die het embryo omgeven wel moederlijk weefsel, ten onrechte voor epiblast zou zijn aangezien.

Hij beriep zich daarbij op zijn eigen onderzoek aan vleermuizen.

Met des te grooter voldoening mocht ik nu onlangs ervaren, dat zes maanden later die zelfde vleermuizen hem anders hebben ingelicht en dat hij zich tot het inzicht bekeerd heeft, dat ook bij de vleermuis eene in dikte toenemende buitenste epiblastlaag voorkomt waarin lacunen, zonder endothelium het moederlijk bloed opnemen. De villi van de allantois, die hiermede in contact komen, wanneer de placenta-vorming begint, blijven dus ook hier door embryonale cellen omgeven: zij hebben geenerlei moederlijk weefsel te doordringen noch te doorboren, om met het moederlijk bloed in wisselwerking te treden.

Mag ik mij voor de juistheid mijner interpretatie bij den egel dus beroepen op overeenstemmende opvatting bij van Beneden, die aanvankelijk een afwijkende opvatting huldigde, zoo is bovendien in andere zoogdier-orden dan Insectivora en Chiroptera in de laatste maanden een gelijksoortig proces aan het licht gebracht.

Masius, een leerling van v. Beneden, heeft voor de placenta van het konijn vastgesteld, dat woekerend embryonaal epiblast een overeenkomstig aandeel neemt in de placentavorming: veel grooter dan men tot heden ooit vermoed heeft.

Bij andere knaagdieren heeft Mathias Duval hetzelfde aangetoond, terwijl de afbeeldingen, die Selenka voor eenige jaren gaf van de moederlijke bloedlacunen in den zoogen. *drager* van het embryo van *Cavia* e. a., ons ook daar hetzelfde verschijnsel in eenigzins gewijzigden vorm voor oogen voeren.

Tot eene volledige interpretatie van dit proces en tot eene vruchtbare en tevens gemotiveerde vergelijking met de placentatie-verschijnselen bij den mensch en de Primaten stelt ons echter eerst de egel in staat.

En wel omdat bij den egel eene volledige, met die der Primaten vergelijkbare *decidua reflexa* gevonden wordt, die nòch bij de vleermuizen, nòch bij de knaagdieren, nòch — voor zoover bekend — in eenige andere zoogdierorde, wordt aangetroffen.

Evenals bij de Primaten ontstaat bij den egel de *decidua reflexa* als een walvormige plooi van het uterus-slijmvlies, evenals bij de Primaten zijn zoowel aan de binnen- als aan de buitenop-

pervlakte van die plooi kliermondingen gelegen, die echter spoedig verdwijnen; evenals bij de Primaten wordt de aanvankelijk meer massieve *reflexa* ten slotte steeds dunner en eindelijk vliezig.

Het eenige punt van verschil is dit, dat zij bij den egel *niet* met de tegenover haar liggende vlakte van het gewoekerde slijmvlies — de *decidua vera* der Primaten — verkleeft. Integendeel heeft bij den egel dat tegenoverliggende uterus-epithelium zich tijdens de latere periode der zwangerschap uitgebreid en is zelfs onder de placenta doorgeschoven, zoodat na den partus verder herstel of vernieuwing van het uterus-epithelium niet meer noodig is, maar integendeel, evenals bij de knaagdieren, onmiddelijk nieuwe conceptie mogelijk, en ook feitelijk door mij waargenomen is.

Hebben zich eenmaal de plooien der decidua reflexa boven het egelembryo gesloten, dan is daarbinnen eene afgesloten holte tot stand gekomen, binnen welke het embryo zich ontwikkelt.

Laten wij de bijzonderheden, die met de plastische vorming van het embryo gepaard gaan, geheel buiten beschouwing en schenken wij een oogenblik onze aandacht aan wat dojerblaas en allantois hierbinnen verrichten om aan het embryo voedsel te verschaffen.

Buiten de holte van de kiemblaas vinden wij eene breede, holspherische weefselstrook, die op alle doorsneden in ieder ontwikkelingsstadium kan worden aangetoond en die, voor zoover zij tegen de reflexa aanligt, in de latere zwangerschapsstadiën, mèt deze vliezig wordt.

Die breede strook is, zooals wij reeds zagen, in haar buitenste helft van moederlijke, in haar binnenste van embryonale herkomst; de juiste grens van die daarin samentreffende weefselelementen is dikwijls moeielijk aan te wijzen: nauwkeurige vergelijking van alle opeenvolgende stadien verschaft ons ook in dit opzicht voldoende licht.

Immers naar buiten toe is deze strook scherp van het geprolifereerde interstitiëele bindweefsel der mucosa te onderscheiden en wel door de aanwezigheid van eigenaardige, grootkernige cellen, waaraan wellicht eene rol toe te kennen ware, die met die der osteoklasten en odontoklasten vergelijkbaar is en die ik heb voorgesteld deciduofracten te noemen.

Zij zouden — indien dit juist blijkt — op actieve wijze de ruimte door de kiemblaas binnen het moederlijk weefsel ingenomen helpen vergrooten en nieuwe bloedbanen met het lacunen-stelsel van de voedende weefsellaag in open verbinding brengen.

Gelijksoortige groote cellen komen bij verschillende zoogdieren in de placenta voor. Zoo bij de muis en bij andere knaagdieren. In hoeverre haar ook daar eene actieve rol, als de hier bedoelde, zou mogen worden toegekend, kan nog niet worden uitgemaakt. Trouwens ook bij den egel wensch ik mij vooralsnog van eene definitieve uitspraak te onthouden [1]).

---

1) Men verwissele met deze grootkernige cellen niet de veelkernige reuzencellen, die

Naar binnen van de laag der groote cellen vinden wij de bloedlacunen met het hen omgevende gewoekerde weefsel dat, voor zoover het meer buitenwaarts gelegen is, uit gewoekerd endothelium der moederlijke haarvaten, voor zoover het meer binnenwaarts gelegen is uit gewoekerd epiblast van het embryo afkomstig is.

Aan deze geheele spherische zone wensch ik den naam van *trophospheer* toe te kennen. Het embryonale weefsel, dat daaraan deelneemt, zouden wij trophoblast kunnen noemen. Trophoblastweefsel is dus steeds van het buitenste kiemblad afkomstig; van de trophospheer is de trophoblast de diepere, eveneens hol-spherische laag.

Tegen de trophoblast met zijn ruime bloedlacunen, die reeds in de allervroegste stadiën, — blijkens injecties die ik U daarvan zou kunnen toonen, — moederlijke bloedlichaampjes voeren, breidt zich het bloedvaatnet van de dojerblaas uit en blijft eng daartegen aansluiten.

In eene latere periode nemen de trophoblast-lacunen, die met dit bloedvaat-net in aanraking zijn, dermate in omvang toe, dat de dojerblaas gelegenheid vindt, tusschen die zich centripetaal uitbreidende lacunen, vlokken uit te zenden, die op hun beurt rijk met foetale bloedvaten voorzien zijn en die eene volledige omfaloide of dojerblaas-placentatie tot stand brengen; blijkens de hier opgehangen afbeeldingen ongeveer de helft van de kiemblaas-oppervlakte beslaande.

Wanneer de tijd nadert — in de hierop volgende ontwikkelingsperiode — dat de allantois de rol van de dojerzak gaat overnemen en aanvullen, hetgeen geschiedt binnen de enge ruimte, die boven het embryo is vrijgebleven, dan gaat aan die appositie van de allantois tegen het lacunaire trophoblast-weefsel een hoogst eigenaardig verschijnsel vooraf, dat op ééne lijn behoort gesteld te worden met wat wij zooeven bespraken.

Ook hier ziet men, lang vóórdat de allantois ver genoeg buiten het embryo getreden is om reeds voedende functies te vervullen, dat het embryonale trophoblast-weefsel, waartegen zij zich weldra zal gaan aanleggen, geen gelijke oppervlakte meer vertoont, maar dat daarop talrijke kleine uitpuilingen gevonden worden, die naar binnen gericht en volop met bloed gevuld zijn en zoodoende de oppervlakte, waartegen de allantois zich kan gaan uitbreiden, reeds van den aanvang af belangrijk vergrooten.

De allantois doet dan hetzelfde wat reeds vroeger de dojerblaas deed: met hare bloedvaten breidt zij zich tegen dezen moederlijk bloed voerenden buitenwand van de kiemblaas uit: die gedeelten welke in de interstitiën tusschen de genoemde uitpuilingen komen te liggen worden de vlokken. Zij zijn van het moederlijke bloed in de ruime pla-

ook in de menschelijke placenta beschreven zijn (LEOPOLD), noch ook andere cellen, die meer als producten eener regressieve metamorphose moeten beschouwd worden (MASQUELIN en SWAEN, MASIUS). Voorzeker zal eene nauwkeurige vergelijkende studie van al deze histologische elementen aan eene definitieve oordeelvelling moeten voorafgaan.

centaire trophoblast-lacunen dus uitsluitend *door embryonaal epiblast-weefsel* gescheiden.

Maar terwijl bij de verdere toename in grootte van de kiemblaas de groei van de dojerblaas tot staan komt en deze met hare vlokken feitelijk uit de crypten van het trophoblastweefsel wordt losgepeld, en dit gedeelte van trophoblast, trophospheer en decidua reflexa meer en meer membraneus en minder en minder bloedhoudend wordt, zien wij dat juist in het gebied van de allantois de krachtige groei, zoowel van de villi als van het deze omwikkelende trophoblast hier een voortreffelijk orgaan schept voor innige communicatie langs osmotischen weg van moeder en vrucht. Dit zuiver embryonale gedeelte van de placenta vormt verreweg de grootste massa van de rijpe placenta, die na den partus als nageboorte wordt afgestooten. Daarbuiten is de moederlijke helft, die in de trophospheer nog zoozeer het overwicht had, als een betrekkelijk dunne weefsellaag met de toevoerende bloedvaten overgebleven, nog verder naar buiten vindt men het diepste stuk van de primaire moederlijke aanzwelling, met ten deele reeds verstopte bloedvaten. Te samen worden deze dan als schijfvormige placenta of nageboorte uitgestooten, nadat het embryo de vliezen doorbroken heeft en zelfstandig ter wereld gekomen is.

Uit deze korte beschrijving van het verloop der placentatie bij den egel zal aan de meesten uwer duidelijk geworden zijn, dat onmiskenbare punten van overeenkomst tusschen dit Insectivoor en de Primaten bestaan en wel van geheel anderen aard, dan waarmede de voorstelling van Turner ons gemeenzaam heeft gemaakt.

Vat ik die punten van overeenkomst kort samen, dan vind ik:

a. zoowel bij den egel als bij de Primaten eene decidua reflexa van gelijksoortigen bouw en van gelijksoortigen ontwikkelingsgang.

b. zoowel bij den egel als bij de Primaten eene daarbinnen opgesloten kiemblaas, die aanvankelijk over de geheele oppervlakte vlokken draagt;

c. zoowel bij den egel als bij de Primaten omspoeling dezer embryonale vlokken door moederlijk bloed in wijde lacunen; ook reeds in de allervroegste stadiën.

d. zoowel bij den egel als bij de Primaten reductie van de bloedvoerende vlokken over de grootste oppervlakte (het chorion laeve van den mensch) en hoogere differentiatie van deze vlokken op een schijfvormig gedeelte (het chorion frondosum van den mensch), dat zich tot eene moederkoek ontwikkelt, die ook histologisch talrijke vergelijkingspunten aanbiedt.

Het belangrijkste *verschil*, dat naast deze punten van *overeenkomst* moet worden genoemd, is de vroegtijdige reductie, die bij den Mensch en de Primaten de dojerblaas ondergaan heeft en de vroegtijdige en grootere uitbreiding van de allantois, die daarmede gepaard ging.

Ik vrees waarlijk, dat ik bij de meesten Uwer door de opsomming

van bijzonderheden, die voor de ontwikkeling mijner stellingen echter onmisbaar waren, reeds lang de overtuiging gevestigd heb, dat eene verhandeling als deze, *misschien* op eene sectie-vergadering, maar zeker *niet* in eene openbare vergadering van ons congres op haar plaats is.

Ik wil mij tegenover die mogelijke klacht niet verschuilen achter de uitnoodiging van het Congres-bestuur om juist over dit onderwerp met U te handelen.

Ik wil zelfs schuld bekennen en met U gelooven dat ik mij door voorliefde voor een onderwerp, dat mij de laatste jaren heeft bezig gehouden, heb laten verleiden om in bijzonderheden te treden, die U wellicht hebben vermoeid.

Maar ik zal boete doen en van de platen, die hier nog zijn opgehangen en die op de ontwikkeling van de placenta van de vleermuis betrekking hebben, U niets verder mededeelen, na wat ik zoo straks reeds met een enkel woord dienaangaande heb aangestipt.

Toch heb ik nog veel verzwegen, wat bij eene beoordeeling van de phylogenie der placenta scherp in het oog moet gehouden worden. Maar reeds zou het mij verheugen zoo ik er in geslaagd mocht zijn twee punten meer bijzonder in het licht te hebben gesteld, en wel:

1° dat de phylogenie der menschelijke placenta geheel andere banen doorloopen heeft dan Turner en zij die hem gevolgd zijn ons voorspiegelen;

2° dat het embryo van vele monodelphe zoogdieren, in veel hooger mate dan vermoed werd, door middel van woekerings-processen in de buitenste, epiblastische kiemblaaswand, een verband schept met het moederlijk bloedvaatstelsel, dat van veel innigeren aard is, dan men op grond van vroegere onderzoekingen had durven verwachten. De rol van het zoogen. sereuze vlies treed daarbij op den achtergrond.

Hoe gaarne zou ik, indien de tijd het veroorloofd had, nu wij dat weefselverband tusschen moeder en vrucht meer van nabij bezien en vergeleken hebben, U uitnoodigen met mij een blik te werpen op die tallooze verscheidenheid in de bijzonderheden, waarvan ik reeds in het begin melding maakte. Zoo zijn, om bij de Insectivora te blijven, tusschen de drie inlandsche vertegenwoordigers daarvan: egel, mol en spitsmuis, hoogst belangrijke verschillen op te merken.

De verscheidenheid, die de knaagdieren in hunne vroegste embryonale periode opleveren zijn reeds sedert lang bekend.

En zoo wij ons ooit tegen vroegtijdige generalisatie zullen te wapenen hebben, dan zal dit vooral op het gebied der placentatie gelden.

Daartegenover staat, dat hier nog een rijke oogst op het binnenhalen wacht.

Om daartoe mede te werken roep ik Nederlandsche natuur- en geneeskundigen, die in het onderwerp belang stellen, met aandrang op!

Na een enkel woord van dank van den Voorzitter aan den spreker verkrijgt Prof. VAN OVERBEEK DE MEIJER het woord ten einde uiteen te zetten:

»DE GROOTE VOORDEELEN VAN HET LIERNURSTELSEL, UIT HET OOGPUNT VAN GEZONDHEIDSLEER EN GEZONDSHEIDSPOLITIE."

MIJNE HEEREN, ZEER GEACHTE MEDELEDEN VAN DIT CONGRES!

Toen ik de vereerende uitnoodiging van het Bestuur, om in deze vergadering het Liernurstelsel te komen beschrijven, had aangenomen, meende ik mij niet te mogen bepalen tot eene beschouwing van dat stelsel in zijne tegenwoordige volmaaktheid, doch rekende ik mij verplicht daaraan eene critische uiteenzetting der ontwikkeling althans van het voornaamste der andere stelsels te moeten verbinden. Zulk een vergelijkend overzicht bespaart namelijk een vrij moeitevollen arbeid aan hen, die hunne aandacht meer bijzonder aan de oplossing van andere vraagstukken wijden en toch van het aan mij opgegevene onderwerp mede op de hoogte willen blijven, maar het is ook noodig om de groote voordeelen der toepassing van het Liernur-stelsel helder te doen uitkomen. Hetgeen ik U ga voordragen, is dus eene aanvulling van hetgeen ik in 1885 in mijne brochure »Gemeentereiniging" over deze hoogst gewichtige vraag van den dag heb geschreven [1]).

De *hoofdeischen* zijn uit den aard der zaak niet veranderd. Het droge en het vloeibare vuil, de afval in den ruimsten zin, moeten in een middelpunt van bevolking uit de woningen, fabrieken en werkplaatsen, stallen en veehokken, even goed als van markten, pleinen en straten en wegen, op zoodanige wijze verzameld en verwijderd worden, dat billijke eischen der gezondheidsleer bevredigd, het schoonheidsgevoel en de wenschen naar geriefelijkheid zooveel mogelijk gediend worden, en tevens zoo min mogelijk verloren ga van hetgeen nog waarde heeft, of tot waarde kan worden gebracht.

Naar dien maatstaf behoef ik over het gewone *beerputstelsel* niet meer te spreken. Het is met recht algemeen afgekeurd, omdat de toepassing onvermijdelijk aanleiding geeft tot eene verontreiniging van den bodem, het water en den dampkring, die zoowel physisch, als chemisch en epidemiologisch kan worden aangetoond. — Het putstelsel volgens SWENS is nergens op eenigzins groote schaal toegepast.

Het *tonnenstelsel* blijft ook in zijne volkomenste toepassing lijden aan de gebreken, dat de inrichting der privaten geen noemenswaardig gebruik van water toelaat, ter reiniging van den privaattrechter, en de verwisseling der tonnen afhankelijk is van het goedvinden der gebruikers van het privaat, terwijl die verwisseling binnens-

1) Gemeentereiniging. Eene vraag van den dag beschouwd en toegelicht door G. v. O. de M. — Utrecht, BROESE, 1885.

huis veel last en op den openbaren weg eene groote belemmering van het verkeer veroorzaakt. Men heeft intusschen ook na 1885 op velerlei wijzen getracht die vieze dingen reukeloos te maken, den inhoud te doen strekken tot het bereiden van compost, poudrette, mestkoeken, enz. In het Hôtel *zur Stadt Paris* te Breslau wordt uit dien inhoud zelfs gas gestookt naar het voorstel van SINDERMANN: worden namelijk de stoffen in de kelderverdieping in ijzeren retorten gedroogd en worden als nevenproducten van het lichtgas ook teer, olie en ammonia verkregen. Maar bij eene toepassing van het tonnenstelsel op groote schaal, in eene groote stad en in zijn gewonen vorm, heeft men tot dusverre, ter vermijding van al te hooge kosten, de menigvuldigheid der verwisseling van de tonnen wel moeten beperken, m. a. w. de sanitaire voordeelen van het stelsel in niet geringe mate moeten prijsgeven.

Het stelsel van BERLIER moet worden afgekeurd om de groote gebreken, die ik vroeger heb aangewezen. De uitvinder heeft het niettemin ook willen toepassen, naar ik geloof, tot het afvoeren van het gewone straat- en huisvuil in vloeibaren staat.

Alle deze stelsels beoogen echter de verzameling en den afvoer slechts van een deel van het vuil en staan om die reden verre achter bij de twee hoofdstelsels, die voor de geheele massa stoffen trachten te zorgen en met elkander ook thans nog naar den voorrang dingen: het *spoelstelsel* en het *Liernurstelsel.* Over deze beide stelsels wensch ik daarom hier voornamelijk te spreken.

De voor- en nadeelen van het *spoelstelsel* heeft men in den jongsten tijd beter dan vroeger kunnen beoordeelen, omdat de toepassing der nieuwere denkbeelden bij den rioolbouw, de gevolgen der klaring van het verzamelde rioolvocht, en de gevolgen der loozing van het ongezuiverde rioolvocht in openbare waterloopen, op onderscheidene plaatsen en gedurende eene langere reeks van jaren konden worden nagegaan, met betere methoden van onderzoek, zoowel op natuur- en scheikundig, als op bacteriologisch, epidemiologisch en landbouwkundig gebied. Vooral in Engeland en Duitschland heeft men dat werk met ijver ter hand genomen. In Frankrijk heeft men zich daarmede in veel mindere mate bezig gehouden; immers, op den 1 Juni 1887 heeft ACHILLE MÜNTZ aan den algemeenen Secretaris van het 6e internationale Congres voor gezondheidsleer en demographie geschreven, dat »en France la question de l'assainissement des cours d'eaux et de l'emploi des matières de vidanges n'a guère fait de progrès dans ces dernières années[1]); eerst na dien tijd is aldaar de groote strijd betreffende de gemeentereiniging te Parijs in het voordeel der verdedigers van het »tout-à-l'égout" beslist. In Nederland heeft men dat alles, helaas, slechts gedeeltelijk en van verre kunnen volgen, namelijk voor zoo verre enkelen op eigene kosten wilden gaan zien, wat elders, zoowel in den vreemde,

1) Internationaler Congress für Hygiene und Demographie zu Wien, 1887; Arbeiten der hyg. Sectionen, Heft. III, Cahier III, p. 87.

als in het vaderland werd gedaan. Bij de tegenwoordige inrichting van het geneeskundig Staatstoezicht kan van de geneeskundige ambtenaren een nauwkeurig zelfstandig onderzoek van deze en soortgelijke vraagstukken niet worden gevergd, want zij zijn overladen met ander werk, missen geheel de gelegenheid en de hulpmiddelen tot het onderzoek, kunnen hunnen kring niet verlaten en kunnen evenmin hulp vragen aan hunne geneeskundige Raden, wier leden onbezoldigd zijn en daarom tot de hier bedoelde tijdroovende en kostbare verrichtingen niet kunnen geroepen worden. De wensch moet mij daarom hier andermaal van het hart, dat de instelling van het geneeskundig Staatstoezicht in ons land weldra eene herziening moge ondergaan, die naast de met den dagelijkschen en plaatselijken gezondheidsdienst belaste Inspecteurs enkele bekwame deskundigen plaatst in algemeenen dienst, in den geest van het Deutsche Reichsgesundheitsamt, zij het dan ook op bescheidene schaal en desnoods onder bezuiniging door het opheffen der Geneeskundige Raden. De Regeering moet de gelegenheid hebben bij het overwegen van de groote, voor de welvaart van het volk zoo hoogst gewichtige vraagstukken van gezondheidsregeling en gezondheidspolitie, waarvoor zij zich telkens geplaatst ziet, voorlichting te vragen aan deskundigen, die zich aan dezen dienst ten volle kunnen wijden.

Een dezer vraagstukken is het beramen van middelen, waardoor het verontreinigen van openbare wateren door rioolvocht op doeltreffende wijze kan worden tegengegaan. Engeland, Zwitserland, Baden en andere Staten van het Duitsche Rijk hebben deze taak ondernomen, maar uiterst zwaar bevonden. Het gaat toch niet aan, de loozing van dat rioolvocht kortaf te verbieden, maar er moeten voorwaarden worden gesteld, met eerbiediging zooveel mogelijk van de groote belangen der nijverheid, doch onder scherpe omschrijving van hetgeen ter wille van de volksgezondheid, de vischteelt, de scheepvaart en andere groote algemeene of plaatselijke belangen moet worden geeischt. De grondslagen voor die omschrijving zijn echter nog niet gevonden; zij kunnen alleen door onderzoek worden verkregen.

Alvorens hierover verder uit te weiden, moet ik vermelden, dat de overmatig wijde riolen *à cunette*, zooals die te Parijs, waarin men met eene groote schuit varen kan, waarin de buizen van gas- en waterleidingen en de draden van telegraphen en telephonen geplaatst zijn, thans algemeen, ook door de Fransche deskundigen zelven [1]), afgekeurd worden, eensdeels, omdat zij niet behoorlijk kunnen worden doorgespoeld en gereinigd, anderdeels omdat zij bijna aanhoudend door werklieden bezocht en daarom door opene schachten met den dampkring in de straten voortdurend in vrije gemeenschap gehouden moeten worden. Bij een goed ingericht buizennet volgens het spoelstelsel kan men alleen eivormige en betrekkelijk nauwe riolen gebruiken, zooals bijv. die te Frankfort a/M.

1) cf. Annales d'hygiène publique, 3e Série, XXI, avril 1889, p. 352 et 354.

In die nauwere riolen kan echter het bezinken van zwaardere vaste stoffen, zooals potscherven, enz., nimmer geheel worden vermeden; evenmin het ontstaan van een beslag van allerlei vast vuil in het bovenste gedeelte van elk riool, ten gevolge van de sterke rijzing en daling van het peil van het rioolvocht. Te Berlijn is dat bezinksel op de plekken, waar groote straatriolen in het hoofdriool monden, 15 tot 20 cM. dik en heb ik het meermalen door de mangaten of schachten in de straten in groote massa zien ophalen met blikken emmers.

Naarmate die riolen nauwer gemaakt zijn, is uit den aard der zaak het ontstaan van lekken geringer geworden; maar het is volstrekt niet verdwenen. SOYKA [1]), wel is waar, heeft gewezen op den gunstigen invloed der aanhoudende *strooming* van het vocht in de nauwere riolen, waardoor het ontsnappen door spleten en andere lekken althans verminderd wordt, evenals bij de aansluiting der losse goten van waterleidingen op het Duitsche platte land. Hij heeft ook herinnerd aan de uitkomsten van WIBEL's onderzoekingen betreffende de exosmose van *stilstaande* en van *stroomende* oplossingen van keukenzout door vliezen en poreuse platen [2]), weshalve ook WIBEL tot de gevolgtrekking was gekomen, dat het stroomen van het rioolvocht het dringen zelfs van *opgeloste* stoffen door den poreus geworden wand zeer belangrijk vermindert of bijna geheel opheft. Maar de hier bedoelde riolen zijn nog te jong, dan dat nu reeds zou kunnen worden beoordeeld, in welke mate zij de omringende grondlaag, resp. het grondwater, waterputten, enz., verontreinigen.

Het vernauwen van de riolen heeft deze voorts nog minder dan vroeger geschikt gemaakt tot het opnemen van de ontzaggelijke massa's water, die bij zware stortregens door hen moeten worden afgevoerd, en maakt derhalve de aanwezigheid van zg. nooduitlaten, of overloopen, nog noodzakelijker. In dezelfde mate wordt dan echter de verontreiniging grooter van de waterloopen, waarin deze nooduitlaten zich ontlasten, en wordt om die reden het einddoel van het stelsel gemist, het vuil op *onschadelijke* wijze af te voeren. Bij het Congres te Weenen in 1887 heeft KNAUFF verklaard, dat de riolen der nieuwere toepassing van het spoelstelsel, in weerwil van de groote sommen gelds daaraan ten koste gelegd, slechts 20% der hoeveelheid van den in de stad vallenden regen afvoeren; de overige 80% blijven voor een klein deel in de stad terug, maar vloeien voor het meerendeel door de overloopen in het openbare water en dat wel vermengd met bezinksel uit de riolen en met de tijdens den regen in de riolen gerakende uitwerpselen der ingezetenen, voor zoo verre die toevoer *mogelijk* is, d. w. z. voor zoo verre de

1) SOYKA. Kritik der gegen die Schwemmkanalisation erhobenen Einwände. Hygienische Tagesfragen. I. München. 1880, p. 48. — Cf. Archiv für Hygiene, 1884. II, p. 316.
2) Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins von Hamburg-Altona, VII, 1883, Abth. 2.

inhoud der valpijpen niet wordt teruggestuwd in de takbuizen en in de kelderverdiepingen der huizen. Volgens G. FRANK's mededeelingen wordt de *Spree* bij haren loop door Berlijn, in weerwil der toepassing van het spoelstelsel, nog altijd sterk verontreinigd [1]).

Vallen er geene zware regens, dan zijn ook de nauwere riolen der nieuwste toepassing van het spoelstelsel nimmer geheel gevuld met vocht, doch bevatten zij eene aanzienlijke hoeveelheid *gasvormige* stoffen. Die rioollucht wordt op grond van clinische en epidemiologische waarnemingen [2]) met recht gevreesd, zij het dan als draagster van smetstoffen, dan wel als voorbeschikkende oorzaak, die de vatbaarheid voor besmetting door zekere ziektekiemen bij den mensch verhoogt, of het ontstaan van andere ziekten bevordert. De nieuwste onderzoekingen hebben echter geleerd, dat de rioollucht volstrekt niet overal in die mate met levende micro-organismen is bezwangerd, als vroeger werd gemeend. CARNELLEY en HALDANE [3]) hebben dit vastgesteld zoowel in goed, als in slecht geluchte riolen van Londen en hebben in die rioollucht ook geene vluchtige ptomaïnen kunnen aantoonen. PETRI [4]) heeft met den door hem bedachten aëroscoop in Februari 1887, te Berlijn, in 100 Liter rioollucht slechts één bacteriënstofje en 4 schimmelsporen gevonden. Beide deze uitkomsten verschillen intusschen al te zeer van die, verkregen door niet minder betrouwbare onderzoekers: MARIÉ-DAVY en P. MIQUEL te Parijs, LEWIS en CUNNINGHAM te Calcutta, en MIFLET onder de leiding van FERDINAND COHN te Breslau, dan dat nader onderzoek overbodig zou mogen worden geacht [5]); zoolang die verschillen niet zijn verklaard, bijv. uit den bouw der riolen, het al of niet opdrogen van hunnen binnenwand, het zwakkere of sterkere stroomen van de rioollucht, enz., heeft men zeker niet het recht de rioollucht nagenoeg vrij van micro-organismen te noemen. Het staat overigens vast, dat de gewone middelen tot het weren van rioollucht uit de huizen, de tot dusverre gebruikelijke zg. stankafsluiters, niet deugen en dat, wegens de groote wisselvalligheid der invloeden, eene standvastig goede ventilatie van deze riolen niet te verkrijgen is [6]).

Met nadruk moet ik hierbij ook doen opmerken, dat de uitkomsten van proefnemingen in de *toegankelijke* deelen van het buizennet, nl. de grootere en wijdere zg. straatriolen en hoofdriolen, nog niets bewijzen ten aanzien van den toestand der huisriolen en takbuizen [7]). In die voor het lichaam van den onderzoeker *niet* toegankelijke riolen ontbreken de regelmatige reiniging en doorspoeling, zijn lekken en grootere scheuren alles behalve zeldzaam, en schuilt *misschien* juist het ergste gevaar voor de gezondheid der bewoners van de huizen.

1) Zeitschrift für Hygiene, 1887. III, p. 355.
2) Zie mijne brochure „Gemeentereiniging", 1885, p. 19—22.
3) Proceedings of the Royal Society of London, XLII, no 251, p. 501.
4) Zeitschrift für Hygiene, 1887, III, p. 127.
5) Zie mijne brochure „Gemeentereiniging", l. c: p. 25—28.
6) ibidem, p. 28 en 35.
7) ibidem. p. 17.

Vragen wij nu verder naar de nieuwere meeningen ten aanzien van het gevaar der loozing van rioolvocht *rechtstreeks* in de waterloopen eener stad, dan vinden wij bij de deskundigen in het buitenland steeds algemeener de overtuiging, dat het bedoelde gevaar wel degelijk bestaat en de loozing daarom alleen *voorwaardelijk* mag worden toegestaan. De uitkomsten van het scheikundig en bacteriologisch onderzoek door G. FRANK te Berlijn heb ik reeds vermeld. BERNARD ROSENBERG [1]) heeft onder de leiding van Prof. KUNKEL in het pharmacologisch Instituut te Würzburg vastgesteld, dat het water van den Main beneden de stad 20 maal meer bacteriën en vele andere soorten van micro-organismen bevat dan boven de stad. ROBERT KOCH [2]) heeft in zijn advies betreffende de loozing van het rioolvocht te Wiesbaden zeer stellig als een algemeenen eisch op den voorgrond gesteld, dat *vóór de loozing* „alle in het rioolvocht aanwezige smetstoffen onschadelijk gemaakt moeten worden en het vocht in zoodanigen staat moet verkeeren, dat het bij het afvloeien niet in stinkende rotting kan overgaan. H. SCHUSCHNY en JOHANN FODOR hebben in het hygiënisch Instituut van JOSEF VON FODOR te Budapest [3]) door proeven op dieren aangetoond, dat het onderhuidsch inspuiten van scheikundig onzuiver water uit welputten, afgezien van de werking van andere ziektekiemen, eene zwakke putride infectie veroorzaakt en hebben daaruit het gevolg getrokken, dat het langdurig gebruik van vuil water ook bij den mensch de gezondheid en het vermogen om aan ziekmakende invloeden weerstand te bieden ondermijnt en hem vatbaar maakt voor enteritis, typhus, cholera, enz. Op grond van deze en andere onderzoekingen en waarnemingen moet water, dat met eenigzins groote hoeveelheden rioolvocht verontreinigd is, stellig ongeschikt worden verklaard om als drinkwater te dienen, tenzij het vooraf met groote zorg gezuiverd zij, terwijl het evenmin tot schrobben en spoelen, het wasschen van groenten, die rauw gegeten worden, mag worden gebruikt. Het is dus niet alleen voor de ingezetenen der stad zelve, maar ook voor de scheepvarenden en vooral voor hen, die stroomafwaarts wonen, een gevaar, wanneer men het rioolvocht der stad ongezuiverd in een openbaar water laat afvloeien; geene gemeente heeft het recht zich van het vloeibare vuil te ontdoen eenvoudig door het aan den buurman te zenden; waar zoodanig onrecht desniettemin gepleegd wordt, behoort de Staat tusschenbeide te komen en tot de noodige gezondheidsmaatregelen te *dwingen*, zooals zulks bijv. in Engeland en Duitschland geschiedt.

Toch heeft men onlangs te Rotterdam een besluit zien nemen, waarbij over deze gewichtige gezondheidsbelangen eenvoudig is heengestapt, zonder dat aannemelijke gronden daarvoor zijn, of konden worden aangevoerd. Het is wel zeer te betreuren! Na de ongeluk-

1) Archiv für Hygiene, V. 1886, p. 449.
2) Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, XXI, 1889, p. 99.
3) Archiv für Hygiene, III, 1885, p. 125.

kige wijze, waarop men te 's Hage getracht heeft verbetering te brengen in de verzameling en afvoer van het vloeibare vuil, is het een nieuw en nog klemmender bewijs van de noodzakelijkheid, dat zulke gewichtige beslissingen met betere kennis van zaken genomen worden; het besluit te Rotterdam bewijst bovendien, dat de Regeering bevoegd moet zijn zulke dingen te beletten.

Waar zulk een verbod inderdaad uitgesproken is, heeft men zich op verschillende wijzen uit de moeielijkheid trachten te redden. De ervaring van den jongsten tijd heeft bevestigd, dat van de drie bekende zuiveringswijzen van rioolvocht: *scheikundige klaring*, *verwijdering van het grove vuil in een kunstmatig filter*, en *filtratie in den bodem*, de laatstgenoemde zuivering stellig de voorkeur verdient.

Tegen de scheikundige klaring zijn vooral AUGUST PFEIFFER te Weimar en Prof. J. KÖNIG te Münster (Westphalen) krachtdadig opgekomen, op grond van nauwkeurige onderzoekingen, wier uitkomsten ook door andere gelijksoortige bevestigd zijn. Het bijvoegen van aluin, ijzerverbindingen, magnesiazouten, kalk en andere stoffen bij het rioolvocht heeft ongetwijfeld het nederslaan van eene groote hoeveelheid vuil ten gevolge, zoodat het bovendrijvende vocht tamelijk helder kan worden afgetapt of overgeheveld. PFEIFFER [1]) heeft echter in de Sectie voor hygiëne van de 60e Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte, te Wiesbaden in September 1887, bij vernieuwing aangetoond, dat de werktuiglijke of scheikundige verwijdering of althans aanzienlijke vermindering van het *grovere* zwevende vuil geenszins voldoende is, omdat in het geklaarde vocht overblijven eensdeels zeer vele micro-organismen met de opgeloste stoffen, die zij voor hunne voeding en vermenigvuldiging behoeven: ammonia, kali, suiker, dextrine, enz., — anderdeels vele opgeloste stoffen, die om andere redenen schadelijk moeten worden geacht. Te Wiesbaden bijv. vindt men in het geklaarde water 66 tot 75°/₀ terug van het getal bacteriën, dat het ongeklaarde vocht bevatte; na de klaring werden nog 250 000 bacteriën per 1 cM^3 water geteld. LINDLEY [2]) heeft op den 14 September 1888 in de XIV Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege te Frankfort a. M. de uitkomsten medegedeeld van de *vergelijkende* bacteriologische onderzoekingen, met verschillende klarende stoffen in die stad onlangs gedaan. Het ongeklaarde rioolvocht van Frankfort bevat gemiddeld per 1 cM^3 *drie millioen* voor ontwikkeling vatbare micro-organismen; na de klaring met *aluin* werden rond 380 000 dezer organismen geteld, na de klaring met *kalk* slechts 17500; daarentegen na enkel werktuiglijke klaring 3350 000 kiemen. In het rioolvocht te Halle a. S., dat ongeklaard per 1 cM^3 gemiddeld 12 millioen kiemen bevat, heeft Prof. ZOPF na de werktuiglijke en scheikundige klaring 30 000 kiemen geteld [3]); deze uit-

1) Deutsche Viertelj. für öff. Gesundheitspflege, XX, 1888, p. 50.
2) ibidem, XXI, 1889, p. 84.
3) ibidem, XXI, 1889, p. 126.

komst kon echter alleen verkregen worden, wanneer het dure klaarmiddel van de firma MÜLLER en NAHNSEN (zwavelzure aluin, met kiezelzuurhydraat en kalk) werd gebruikt. — De in het geklaarde rioolvocht overblijvende opgeloste scheikundige bestanddeelen kunnen voorts schadelijk werken, hetzij voor zoo verre zij gasvormige ontledingsproducten leveren, die het menschelijke lichaam vatbaar maken voor ziekmakende invloeden, hetzij voor zoo verre zij (met name de opgeloste verbindingen van ijzer, kalk, zwavelzuur, enz.) het water, waarin zij geloosd worden, ongeschikt maken voor het leven van visschen en planten, of voor het gebruik in fabrieken, stoomketels, wasch- en badinrichtingen, enz., of voor het besproeien van akkers en weiland. — Hetgeen na de klaring als bezinksel overblijft, is op zichzelf schadelijk, omdat het vele levende micro-organismen bevat en afschuwelijk stinkt; volgens Prof. KÖNIG is het ook als meststof onbruikbaar, omdat het te veel kalk bevat, of te zuur is, of wel omdat het weinig ammonia en kali en organische stikstofverbindingen houdt, aangezien deze niet nedergeslagen kunnen worden. — De scheikundige klaring is bovendien ontzaggelijk *duur*: te Wiesbaden heeft de aanleg *f* 120 000 gekost en bedragen de jaarlijksche uitgaven *f* 36 000. — Deze onvoldoende reinigingswijze verdient dus zeker geene navolging.

Daaruit volgt, dat de nog veel minder werkzame verwijdering van het grove vuil uit het rioolvocht door middel van een kunstmatig filter in 't geheel niet in aanmerking kan komen. Het gefiltreerde vocht is niet genoeg gereinigd, het filter zelf is eene bron van stank en gevaar, en men weet niet, wat men met die vuile overblijfselen zal aanvangen.

De eenige toevlucht is dan het voeren van het ongeklaarde rioolvocht naar een geschikten grond, waarin het kan wegzakken, òf voor een deel door de wortels van planten, die op dien bodem worden gekweekt, kan worden opgenomen. Vooral aan de werking van deze zuiveringswijze hebben sommigen in den jongsten tijd hunne bijzondere aandacht gewijd, zich niet tevreden stellende, zooals vele anderen gedaan hebben en nog doen, met eenige wandelingen langs en over de bevloeide velden, dikwijls onder geleide van belanghebbenden, doch geheel zelfstandig en nauwkeurig vaststellende, welke uitkomsten deze zuiveringswijze inderdaad leveren kan. De bezwaren ten aanzien van het terrein waren in het algemeen bekend; men wist ook door SCHLOESING en MÜNTZ, WARRINGTON, F. FALK, SOYKA, EMMERICH, en vele anderen [1]), dat in een geschikten bodem, onder den invloed van zuurstof, warmte en vochtigheid, zekere microorganismen een groot deel van het zuiveringswerk verrichten en zeer gewichtige scheikundige processen kunnen plaats grijpen. Maar dit alles wordt thans beter gekend, nu ook landbouwkundigen als Prof. EDUARD HEIDEN te Pommritz, ALEXANDER MUELLER te Berlijn,

1) Zie mijne brochure „Gemeentereiniging", p. 9 en 49—56. — Cf. SOYKA in Arch. f. Hygiene, II, 1884, p. 281.

Karl von Langsdorff te Dresden, König te Münster, en eenige anderen hunne hulp hebben verleend, terwijl ook bacteriologen als Pasteur en Koch hebben willen medewerken. König en Frankland hebben in 1887, bij het Congres te Weenen, een hoogst belangrijk overzicht [1]) gegeven van de uitkomsten dezer talrijke onderzoekingen, die ik hier uit den aard der zaak niet nader kan bespreken. Slechts dit. Het staat nu vast, dat *scheikundig* betere uitkomsten verkregen worden door *tusschenpoozende neerdalende* filtratie, dan door *aanhoudende* bevloeiing van de oppervlakte of door *opstijgende* filtratie; de grond moet eene bepaalde hoeveelheid vocht kunnen *vasthouden*, doch tevens lucht bevatten, opdat aanhoudende oxydatie kunne plaats grijpen; het watergehalte moet *wisselen* met bepaalde tusschenpoozen, want er moet een voldoende tijd gelaten worden aan micro-organismen en de scheikundige processen, zoodat het toevloeiende nieuwe vocht de producten der voorgaande filtratie gereed vindt om weggespoeld te worden; de hoeveelheid van het toegevoerde vuil mag eene bepaalde maat niet overschrijden. Een zeer groot bezwaar levert echter de *slib*, die aan de oppervlakte van den grond terug blijft, hetzij omdat het vuil, papier bijv., te grof is, hetzij omdat het water snel verdampt [2]). Die slib schijnt, volgens König, het product eener cellulose-gisting te zijn, bedekt de oppervlakte met eene effene laag, die in de winterbekkens van de Berlijnsche bevloeiingsvelden 10 tot 20 cM. dik kan zijn, en sluit de akkerkorst bijna luchtdicht af, zoodat elke plantengroei daaronder wordt verstikt. Eene werktuiglijke verwijdering van die slib gaat met groote moeielijkheden gepaard; eene verbranding is alleen dan mogelijk, wanneer de slib gedroogd en in groote hoeveelheid aanwezig is, maar heeft het groote bezwaar, dat er 70°/$_0$ asch terugblijft. Het onderploegen van die slib in den bodem is mislukt, omdat zij dan klompen van eene turfachtige massa vormt, die zeer langzaam vergaan, den grond hol maken en tot het verspreiden van ongedierte bijdragen.

Wordt de bevloeide grond tot het winnen van gras of van akkervruchten gebruikt, dan geschiedt de zuivering van het rioolvocht, bij goed beheer, sneller en volkomener. König's onderzoekingen hebben geleerd, dat de in het rioolvocht aanwezige opgeloste stoffen minder door *opslorping in de grondkorrels* uit den bodem verdwijnen dan door rechtstreeksche opslorping *in de wortels der planten*; zoolang de planten leven en groeien, zal dus het zuiveringswerk beter geschieden. In het rioolvocht is echter niet zooveel phosphorzuur en kali aanwezig, als in eene goede meststof behoort te zijn; wil men dat aanvullen door vergrooting van de hoeveelheid rioolvocht, dan brengt men te veel stikstof in den grond. De vroegere berekening, dat de bevloeiingsvelden groot genoeg zijn, wanneer voor elk 250-tal menschen één hectare beschikbaar is, past niet, wanneer

1) Arbeiten der Hygienischen Sectionen, l. c., Cahier III, p. 1 en 85.
2) ibidem, p. 15.

men cultuur wil drijven zonder verspilling van meststof; de berekening behoort dan te zijn één hectare voor elk 60 tot 80 tal menschen. De uitgestrekte bevloeiingsvelden te Berlijn, Dantzig en Breslau berokkenen nog altijd een deficit. De sliblaag, waarvan ik reeds heb gesproken, schaadt meer op weiland, dan op akkers.

Eene andere schaduwzijde van de bevloeiing in onze streken is ook de toestand gedurende den *winter*. Het zuiveringswerk der bacteriën in den bodem houdt bij vriezend weder nagenoeg geheel op en ook de planten helpen dan niet mede, zoodat de zuivering nagenoeg alleen door werktuigelijke filtratie kan verkregen worden; dit leidt tot groote vertraging en dwingt tot het beschikbaar houden van grootere vlakten, of zeer groote kuilen, wier wanden echter door de slib vrij spoedig verstopt geraken. FADEJEFF en GREGORIEFF [1]) hebben een en ander nauwkeurig nagegaan op een proefveld te Petrowsky, bij Moscou, en hebben ten slotte een geschikt hulpmiddel bedacht; zij hebben namelijk over de geheele vlakte van hun proefveld de aarde in lange evenwijdige rijen zoodanig laten opschoffelen, dat tusschen deze lange ruggen en kammen diepe en gladde, doch smalle, geulen overbleven met loodrecht staande zijvlakken; de bodem dezer geulen wordt dan bij het ontvangen van het rioolvocht weldra door slib bedekt, maar de zijvlakken blijven doordringbaar en het vocht kan dientengevolge zelfs gestuwd worden onder eene laag sneeuw of ijs, die het tegen warmteverlies door uitstraling beschut.

Wordt de bevloeiing met groote zorg geregeld, dan kan de bodem het rioolvocht inderdaad zoodanig zuiveren, dat het uit de draineerbuizen stroomende water slechts weinig bacteriën bevat. Te Berlijn is men echter nog niet zoo ver gevorderd, na jaren tobbens: ALEXANDER MUELLER heeft in het bij de Panke afvloeiende water vele bacteriën gevonden; ROBERT KOCH vele bacteriën, die gelatine doen vervloeien. De bezwaren zijn dus groot.

Het is voorts de vraag, wat er met de *in den grond gebrachte* en *teruggehoudene* bacteriën geschiedt. Wij weten dienaangaande nog niet veel; het is nog onzeker, of pathogene micro-organismen in een bevloeiden bodem lang blijven leven, resp. zich vermenigvuldigen, of daarbij giftige stoffen (ptomaïnen) gevormd kunnen worden, enz. Van de jongste onderzoekingen vermeld ik hier alleen die van eene Commissie uit Leden van het Comité consultatif d'hygiène publique de France, omdat zij tevens aanwijzen, hoe zelfs warme voorstanders van het „tout-à-l'égout" aldaar *thans* denken over het gewichtige vraagstuk. Het Comité moest advies geven aan den Senaat betreffende het „projet de loi sur l'aissainissement de la Seine et l'utilisation agricole des eaux d'égout de la ville de Paris; leden zijner Commissie waren o. a. BROUARDEL, CHAUVEAU, COLIN, GRANCHER, PROUST, VALLIN, DU MESNIL, RICHARD en OGIER [2]). Bij eenige

1) FADEJEFF. Die Unschädlichmachung der städtischen Cloakenauswürfe durch den Erdboden. Aus dem Russisehen übersetzt von MENZEL. Leipzig, 1886.

2) Annales d'hygiène publique, 3e Série, XXI, avril 1889, p. 327.

reeksen der onderzoekingen werd aarde van de tot het ontvangen van het Parijssche rioolvocht bestemde terreinen van Achères geplaatst in cilinders van c. 17 cM. middellijn en 2,5 tot 3 M. lengte en werd nagegaan, of deze aardzuilen bij verschillende wijzen van bevloeiing reingekweekte typhusbacillen al dan niet doorlieten. Was de aarde vooraf gesteriliseerd, dan liet zij de bacillen in beperkt aantal door; was zij *niet* gesteriliseerd, dan was de uitkomst in de proevenreeks van Ogier *bijna* altijd, in die van Grancher *altijd* negatief; in eene niet gesteriliseerde aardzuil, wier oppervlakte een met typhusbacillen rijk voorzienen bouillon ontvangen had en daarna aanhoudend met gesteriliseerd gedistilleerd water *bedruppeld* werd, heeft Grancher de bacillen dieper dan 40 cM. beneden de oppervlakte niet kunnen vinden. De Commissie heeft echter zelve op de leemten van haar onderzoek gewezen. Op grond van *negatieve* uitkomsten namelijk mag men niet spoedig besluiten; zal het met andere pathogene micro-organismen evenzoo gaan als met typhusbacillen; kunnen pathogene bacillen onder bepaalde omstandigheden wegzakken en kunnen die omstandigheden in de bevloeïde gronden aangetroffen worden; is de typhusbacil met zekerheid te herkennen en kan hij in den grond niet enkele zijner eigenschappen verliezen? Kortom, het vraagstuk is zeer ingewikkeld en moet nog veel nauwkeuriger worden onderzocht, en dit te meer, omdat er goed waargenomene feiten bekend zijn, die bewijzen, dat ziektekiemen onder zekere voorwaarden wèl haren weg door poriën van den grond weten te vinden zonder hare eigenschappen te verliezen. — Op 15 October 1888 heeft het Comité de volgende slotsommen van het rapport zijner Commissie aangenomen: er mag niet te veel rioolvocht op de velden uitgestort worden; er zijn thans onregelmatigheden te Gennevilliers in de hoeveelheden vocht, die in verschillende jaargetijden worden uitgestort; de op de velden gekweekte vruchten en groenten kunnen uitwendig besmet worden met vuil en ziektekiemen en men zou dit bezwaar kunnen vermijden, wanneer men alleen planten kweekte, die den mensch niet tot voedsel dienen en die niet ongekookt gegeten worden; de toekomstige bevloeiingsvelden moeten ingesloten worden in een net van diepliggende en wijde draineerbuizen, zoodat het doordringen van het gefiltreerde vocht tot het grondwater in den omtrek op afdoende wijze worde belet. Het is niet bewezen, dat de bevloeiing in 't algemeen gevaarlijk is voor de volksgezondheid, wanneer de soort en de uitgestrektheid van den grond en de uitgestorte hoeveelheid rioolvocht met zorg bepaald worden, naar de lessen der praktijk. De Seine kan niet op betere wijze beschut worden tegen verontreiniging, wanneer de bevloeide velden groot genoeg zijn en geen rioolvocht telkens of bij toeval rechtstreeks in die rivier geloosd wordt. De tegenwoordige toepassing van het »tout-à-l'égout" levert te Parijs bezwaren op, die niet geheel kunnen worden weggenomen, bijv. niet ten aanzien der zeer vrije gemeenschap van de riolen met den dampkring en de talrijke diensten, die van de riolen gevergd worden. Theoretisch

kan men zich betere stelsels van gemeentereiniging denken, dan het »tout-à-l'égout", maar het Comité consultatif is niet geroepen dit punt te behandelen.

Na deze slotsommen behoef ik wel niet veel meer te zeggen ten aanzien van het spoelstelsel. Ik wil alleen doen opmerken, dat het in beginsel verkeerd is, het hier bedoelde vuil door middel van groote massa's water weg te spoelen in en door een onderaardsch buizennet, met de voorwetenschap, dat men dit vuil later weder zal moeten afscheiden, alvorens de stortvloed in openbare wateren mag worden afgevoerd. In de tweede plaats wijs ik daarop, dat de daling der sterfte in de steden, die het spoelstelsel hebben toegepast, niet op rekening van dat stelsel mag geschreven worden, aangezien soortgelijke daling ook waargenomen wordt in steden, die het vuil nog op de oude slechte manier in de grachten of in beerputten afvoeren, maar door het aanleggen eener goede waterleiding *zuiverder drinkwater* aan hare ingezetenen hebben verschaft. Ik zou U daarvan zeer sprekende bewijzen kunnen toonen in eene statistiek, die ik dezer dagen gemaakt heb en elders hoop te doen kennen, maar de tijd is daartoe hier te kort.

Ik kan thans evenmin stilstaan bij de stelsels, die als verwant aan het spoelstelsel moeten worden opgevat [1]): het »separating system", dat geen regenwater in de riolen toelaat, de hydraulische en pneumatische ejectoren volgens SHONE, enz,; zij lijden in meerdere of mindere mate aan de gebreken van het spoelstelsel. Den nog beschikbaren tijd wijd ik aan eene beknopte uiteenzetting der voordeelen van het stelsel, dat ik het eenig rationeele meen te mogen noemen: het LIERNUR-stelsel.

LIERNUR laat *twee* buizennetten leggen: een *waterriool* van verglaasde ijzeraarde, bestemd tot het opnemen van het *huiswater*, het *straatwater*, het *verbruikswater* van fabrieken en werkplaatsen en het *grondwater*, en eene ijzeren *luchtdicht sluitbare* leiding, bestemd tot het afvoeren der faecale stoffen door luchtdrukking.

Het *waterriool* verschilt van de riolen van andere stelsels vooral daarin, dat het *waterpas* ligt, altijd *geheel gevuld* blijft en langs den *kortsten* weg geleid wordt naar de naastbijzijnde waterloopen. In den regel zal die weg veel korter zijn dan die der riolen van het spoelstelsel, althans wanneer dit niet is ontaard tot een grachtspoelstelsel, zooals thans helaas nog in onze grootere steden het geval is; de middellijnen van het waterriool zullen dus meestal in dezelfde verhouding kleiner wezen, naarmate de weg korter is. De buizen zijn door moffen, van eigenaardigen vorm en van een kleiring voorzien, aan elkander verbonden en worden zooveel mogelijk beneden den keldervloer der woningen gelegd. De mond van elk riool is onder water gelegd of naar boven omgebogen, zoodat de waterpas liggende buis over hare geheele lengte met water gevuld

---

1) Omtrent het ROTHE-ROECKNER'sche stelsel, o. a. te Essen a. Ruhr toegepast, verwijs ik naar de Deutsche Viertelj. für öff. Gesundheitspflege, 1889, p. 105—187.

blijft Bij sterke helling van het terrein, of waar het riool eene zeer groote lengte moet hebben, wordt het gescheiden in zeker aantal deelen, die elk op een verschillend vlak volkomen waterpas gelegd zijn en aan elkander verbonden worden door loodrechte buizen, zoodat elke hoogere buis zich in de onmiddellijk volgende lager gelegene kan ontlasten onder waterdruk, telkens wanneer zij nieuwen toevoer van rioolvocht ontvangt; bij zoodanige inrichting is dus het riool trapvormig.

Aangezien dit waterriool *nauw* is en geene *helling* heeft, is het niet te gebruiken tot het afvoeren van *grof* zwevend vuil, moet dus zoodanig vuil in de huizen en werkplaatsen, op de straten en wegen, enz., teruggehouden worden. Daartoe dienen de volgende inrichtingen. *Binnen de huizen* worden alle gootsteenen en vuilwaterstortbakken voorzien: in de nabijheid der waschtafels en in de badkamers van een eenvoudig roostertje, dat vreemde voorwerpen en grof vuil terughoudt, — in de keukens, werkplaatsen, enz., van eene een weinig meer samengestelde inrichting, waarin een gesmeed ijzeren rooster met loodrecht staande trapeziumvormige staafjes, die hunne breede zijde naar voren hebben, het grove vuil van meer dan 0.5 mM. dikte terughoudt. Alle deze stortbakken moeten in staat zijn een 20 tal liters water op eenmaal te ontvangen, opdat het vuile water *snel* weggegoten kunne worden en de dienstboden daardoor dezen bak verkiezen boven den trechter van het privaat. — Het afvalwater in *werkplaatsen* en *fabrieken* heeft de werkman of de fabrikant zelf te zuiveren van opgeloste of zwevende schadelijke bijmengselen, alvorens het in een riool, van welk stelsel ook, zal mogen afvloeien. Of en in hoe verre hij die verplichting nakomt, kan ook bij de inrichting van het waterriool naar Liernur's stelsel gemakkelijk worden nagegaan.

De zuivering van het *straatwater* verkrijgt Liernur door het plaatsen van een slijkemmer in een vervalgat van gegoten ijzer op geschikte punten in de straten, pleinen en wegen. Het bovenstuk van zulk eenen slijkemmer is door eene schijf van kopergaas met mazen van slechts 0,5 mM. middellijn afgesloten rondom een nauweren cilinder, waarbinnen een weinig hooger eene gelijksoortige schijf van kopergaas ligt, die den steel van den trechter van het vervalgat doorlaat. Loopt de emmer overvol, dan vloeit het overige water door de onderste gazen schijf over den rand van den emmer weg en vindt het verder zijnen weg naar het straatriool, door eene afvoerpijp. Geraakt de onderste schijf verstopt, dan stijgt het water in den nauweren cilinder op, door de bovenste schijf van kopergaas, en weldra vloeit het over den rand van den cilinder op de bovenvlakte van de onderste gazen schijf, wier mazen daardoor worden geopend en dan weder in staat geraken vocht door te laten. Deze inrichting reinigt dus zich zelve, binnen zekere grenzen. Het straatrooster, de trechter en de beide schijven van kopergaas kunnen gemakkelijk verwijderd worden, ter reiniging van den toestel.

Het *grondwater* wordt door een net van poreuse draineerbuisjes

opgenomen en op geschikte punten door loodrecht geplaatste kokers in het waterriool afgevoerd.

Ter verkrijging van eene voldoende beweegkracht in het waterriool worden alle takbuizen, afzonderlijk of paarsgewijze, aangesloten aan buizen van gemiddeld 60 cM. hoogte, die op geschikte punten loodrecht op de bovenste kromming van het waterriool staan en wier benedeneinde in de lengte-as van dat riool omgebogen is steeds in dezelfde richting, nl. naar den mond van het riool. Het omgebogen stuk dezer „injectoren" is kort en loopt kegelvormig toe, terwijl op die plek het waterriool zooveel wijder is, dat de voor het doorstroomende water beschikbare doorsnede even groot blijft, als zij vóór en achter elken injector gevonden wordt. — De injectors van de straatkolken zijn voorzien van een verlengstuk, ter verhooging van de drukkende waterkolom bij stortregens. — Zoodra eene kleine hoeveelheid water, bijv. een halve emmer vol, in een injector vloeit, ontstaat eene hydrostatische drukhoogte van 0,5 M.; de in het waterriool binnendringende waterstraal zal dan zoowel stuwen in voorwaartsche richting, als zuigen van achteren naar voren. Werken eenige nabij elkander geplaatste injectoren gelijktijdig, dan zullen zij den inhoud van het wateriool met kracht voorwaarts stuwen en zal dientengevolge dat riool flink doorgespoeld worden.

Men heeft echter de goede werking van deze geniale inrichting betwijfeld, zich beroepende op de wet van Pascal, die leert, dat eene op eene vloeistof uitgeoefende drukking zich naar alle zijden voortplant. Maar dit ten onrechte; met behulp van het eenvoudige, hier aanwezige toestelletje kan het worden aangetoond. Men heeft gedwaald, omdat men aannam, dat de injectoren *niets* doen, het water in het riool derhalve stilstaat, en de drukking, juist omdat het water stilstaat, in alle richtingen wordt uitgeoefend; het water staat evenwel *niet* stil. Het spreekt intusschen wel van zelf, dat men 10 of meer injectoren niet vóór elkander kan aanbrengen, zonder de doorsnede van het waterriool gaandeweg te vergrooten; immers, het voorste gedeelte van dat riool zou anders zooveel water te vervoeren krijgen, dat terugstuwing zou *moeten* volgen; het zou zijn, alsof de buis gedeeltelijk verstopt ware. Elke waterdruk namelijk, die zich niet hydrodynamisch lucht kan verschaffen, maakt zijn invloed hydrostatisch geldend en *dàn* is Pascal's wet gedeeltelijk van toepassing.

Het onschatbare voordeel dezer inrichting van het waterriool is derhalve, dat de waterpas liggende buizen *steeds* gevuld blijven, terwijl dit met de omgebogen pijpen van de injectoren tot aan het peil van het bovenvlak van het riool eveneens het geval is, alzoo *geene sprake kan zijn van de ontwikkeling en ophooping van rioolgassen.* — Maar bij dit groote hygiënische voordeel komt nog het technische en finantiëele, dat de huisriolen en de pijpen der straatkolken slechts eene geringe helling noodig hebben, bijv. 1 : 100, daar zij geen *grof* zwevend vuil aanvoeren; de aanleg is dus eenvoudig en weinig kostbaar. — Bij de jongste discussiën te Rotterdam hebben sommigen dat alles misschien minder juist overwogen.

De inrichting van het andere buizennet, bestemd tot het opnemen en vervoeren van de faecale stoffen, berust op de overweging, dat de drukking van de dampkringslucht eene zeer geschikte en overal voorhandene beweegkracht is, verre verkieslijk boven die van *water*, dat eerst moet worden aangevoerd en in de huizen opgevoerd en daarna weder met ontzaggelijke moeite en groote kosten gereinigd moet worden, alvorens men het mag laten wegloopen. Het is voorts beter den luchtstoot ter voortbeweging van de faecale massa's in het buizennet op te wekken door *luchtverdunning vóór de stoffen*, dan door *drukking* achter deze, omdat in het eerstbedoelde geval toevallige lekken snel gestopt zullen kunnen worden door de omliggende aarde en het ontsnappen van faecale stoffen in den bodem daardoor zal worden belet.

Alle bestaande privaattrechters kunnen aan het pneumatische buizennet worden aangesloten, ook die van het spoelstelsel, mits het ondereinde van den trechter nauwer zij dan de valpijp, zoodat vreemde voorwerpen van te grooten omvang niet in het buizennet kunnen geraken. Het door LIERNUR aanbevolene privaat heeft echter een eigenaardigen vorm en is uiterst doelmatig ingericht: de achterwand van den bijzonder diepen trechter staat loodrecht, opdat de stoffen rechtstreeks in de S vormige bocht van het ondereinde vallen; in den trechter hangt een andere, korte, looze trechter, die het aanhoudend luchten van den grooteren trechter mogelijk maakt. De S vormige vocht is verbonden aan eene standpijp, die eene onvernauwde opening heeft boven het dak en aldaar met eene WOLPERT'sche kap gedekt is, terwijl het ondereinde der pijp eveneens S vormig gebogen is en aangesloten wordt aan eene onder de bestrating gelegde zeer weinig afhellende buis, die op regelmatige afstanden bijna loodrechte bochten vertoont en ten slotte uitmondt in eene straatpijp. Deze inrichting veroorlooft het wegzakken der stoffen tot in eene of meerdere der vermelde bochten, waaruit zij dan verder zelfs tot in de straatpijp kunnen geraken.

Eenige dezer straatpijpen worden verbonden aan een onder de bestrating geplaatsten ijzeren ketel, die zelf door eene of meer ijzeren pijpen gemeenschap heeft met een grooten ketel in het gebouw, waarin eene stoomluchtpomp opgesteld is; alle deze pijpen kunnen door kranen worden afgesloten. Dientengevolge kan eerst eene luchtverdunning van 0,75 atmospheer verkregen worden in den straatketel, binnen weinige seconden. Wanneer daarna de kraan eener straatpijp geopend en de luchtverdunning tot die pijp uitgestrekt wordt, zal de luchtdrukking, die langs de valpijpen der aangeslotene privaten het evenwicht tracht te herstellen, ongelijke weerstanden vinden in de knievormige, ongelijk gevulde bochten der takbuizen. De bocht, die het meest gevuld is, zal dadelijk beginnen haren inhoud over te storten in de richting naar de straatpijp, totdat de oppervlakte van het vocht in haren hellenden tak even hoog staat, als die van het vocht in eene andere bocht; beide deze bochten zullen dan gelijktijdig haren inhoud overstorten, tot-

dat deze inhoud het peil van het vocht in eene andere bocht heeft bereikt; en zoo zal het overstorten snel voortgaan, totdat *alle* bochten alleen in haren nagenoeg loodrecht staanden arm stoffen bevatten. De weerstand is dan in alle takbuizen dezelfde en onmiddellijk daarna storten zij *gelijktijdig* een deel van haren inhoud in de straatpijp over. Maar slechts *een deel*: de bocht is namelijk zóó ingericht, dat zij niet geheel kan leeggezogen worden; de lucht dringt dan in groote bellen of blazen door het terugblijvende vocht heen, totdat weder evenwicht verkregen is.

De inhoud der straatpijp wordt vervolgens op dezelfde wijze overgejaagd in den straatketel en van uit dezen, door het openen en het sluiten van kranen, in den centralen ketel, binnen zeer korten tijd. De aldus verzamelde stoffen kunnen daarna *onveranderd* aan landbouwers afgeleverd worden, of wel *tot compost verwerkt*, het best echter *gedroogd*. In dit geval worden zij vermengd met $1^{0}/_{0}$ zwavelzuur, ter binding van ammonia, en daarna overgebracht in eene reeks van uitdampingstoestellen, waarin luchtverdunning plaatsgrijpt ter verlaging van het kookpunt. De ingedikte massa wordt dan overgejaagd in een ketel met dubbelen bodem, waarbinnen pijpen met verschen stoom onder hooge drukking, zoodat de nog vloeibare stof aan de kook geraakt; ten slotte wordt zij overgedrukt naar twee troggen, waarin rollen rondwentelen, die de lijvige stof uitstrijken op twee lange en dikke koperen cilinders met stoom gevuld; de dunne laag droogt zeer snel op deze langzaam rondwentelende cilinders en wordt eindelijk door „krabbers" overgebracht in den verzamelaar der aldus bereide *poudrette*, wier hooge waarde als meststof in en buiten ons land reeds is vastgesteld [1]).

Ik behoef in deze vergadering niet vele woorden om te doen opmerken, welke *onschatbare* voordeelen deze geheele inrichting, wanneer zij inderdaad *met zorg* gemaakt is, biedt uit het oogpunt van gezondheidsleer en gezondheidspolitie. In de eerste plaats nl. bevrijdt zij de ingezetenen van het inademen der schadelijke, of althans walgelijke, *rioolgassen*, want de waterriolen zijn steeds geheel gevuld. In de tweede plaats maakt de inrichting van het pneumatische buizennet het mogelijk, *alle* valpijpen der privaten *van eene buurt* of van eene *geheele en zeer groote gemeente*, *eens*, ja zelfs *meermalen daags* te ledigen en door krachtige luchtstooten te reinigen, alzoo bij het heerschen van aziatische cholera, typhus abdominalis, dysenterie en andere gevreesde ziekten, de verdachte uitwerpselen *nagenoeg onmiddellijk na de loozing* uit de woningen te verwijderen in een geheel afgesloten ijzeren buizennet, en over te voeren in een toestel, waarin zij herhaaldelijk worden *gekookt*, zoodat *alle* door hen medegevoerde ziektekiemen met zekerheid worden vernietigd. Desnoods kunnen in besmette woningen ook de stortbakken van het waterriool worden afgesloten en kan men daardoor verkrijgen, dat ook

1) Zie mijne brochure „Gemeentereiniging", l. c. p. 119.

de vloeibare afval uit de huishouding tijdelijk in de privaattrechters wordt geworpen, opdat die afval dezelfde hygiënisch onberispelijke behandeling onderga als de fæcale stoffen. — Stelt daartegenover de gelegenheid tot ontsmetting bij de toepassing van het *spoelstelsel.* Alle privaten, gootsteenen, zinkputten, straatkolken, enz. zijn daar aan elkander verbonden door *één* buizennet, waarin ontzaggelijke hoeveelheden *rioolgassen*, welke door verschillen in luchtdrukking en waterdrukking nu hier, dan derwaarts gejaagd worden, in de straten, of door alle stankafsluiters heen ook in de huizen, maar in welk gemeenschappelijk buizennet ook aanwezig zijn ontzaggelijke massa's sterk verontreinigd en slechts traag stroomend *vocht* van zeer wisselende scheikundige samenstelling, en overgroote hoeveelheden *beslag* en *bezinksel.* Bedenkt daarbij, dat de meeste scheikundige ontsmettingsmiddelen bij zorgvuldig bacteriologisch onderzoek onder die omstandigheden onmachtig tot het dooden van ziektekiemen bevonden zijn en dat men in riolen, ter ontsmetting van het *vocht* minstens 1, ter ontsmetting van het *vaste vuil* minstens 40 kilogram zwavelzuur koperoxyde per 1 M^3 van het vocht of het vuil moet werpen, wil men inderdaad mogen gelooven iets wezenlijks gedaan, zijn plicht tot bescherming van de volksgezondheid *goed* betracht te hebben. — De slotsom van die vergelijking kan niet twijfelachtig zijn.

Het staat vast, dat de kosten van aanleg en onderhoud en van bedrijf voor het Liernurstelsel althans niet hooger zijn dan voor het spoelstelsel, — dat het Liernurstelsel technisch uitmuntend werkt, — en dat het de gelegenheid biedt tot het winnen van eene kostbare meststof. — Niemand Uwer, hoop ik, zal schromen *dat* stelsel het voortreffelijkste te noemen!

Ik heb gezegd.

Hierna richt de Voorzitter het verzoek tot de Congresleden om zich nog eens te vereenigen in een welsprekend handgeklap aan het adres der Heeren sprekers, GUNNING, HUBRECHT en VAN OVERBEEK DE MEIJER, aan wier medewerking de Algemeene Vergaderingen voor een groot deel hun luister ontleend hebben.

Bij acclamatie wordt daarna besloten, dat het volgende Congres zal gehouden worden te Utrecht, en op dezelfde wijze het voorstel van den Voorzitter aangenomen om de HH. Prof. SNELLEN en Dr. MOLL aldaar te verzoeken, zich te willen belasten met de eerste stappen tot organisatie van het 3e Congres. Genoemde Heeren nemen deze opdracht aan.

Gedurende deze werkzaamheden was er schriftelijk gestemd voor de benoeming van een Algemeenen Penningmeester en blijkt bij de opening der bus Dr. C. KERBERT te Amsterdam met groote meerderheid van stemmen gekozen te zijn. De Heer KERBERT verklaart zich bereid deze benoeming aan te nemen.

Voorts blijkt uit eene mededeeling van den Voorzitter dat door de Secties tot hun Voorzitter voor het 3e Congres benoemd zijn:

voor de eerste Sectie: Prof. J. H. VAN 'T HOFF te Amsterdam.
» » tweede » Dr. M. W. BEIJERINCK te Delft.
» » derde » Prof. G. D. L. HUET te Leiden.
» » vierde » Prof. C. A E. WICHMAN te Utrecht.

Na een enkel woord van dank aan de aanwezigen voor hunne opkomst sluit de Voorzitter deze eindvergadering van het 2de Congres.

SECTIE-VERSLAGEN.

EERSTE SECTIE.

(NATUUR- EN SCHEIKUNDE.)

BESTUUR:

Voorzitter: Prof. Dr. J. Bosscha,
Vice-Voorzitter: Prof. Dr. H. A. Lorentz,
1e *Secretaris:* Dr. P. van Romburgh,
2e *Secretaris:* Dr. B. J. Goossens.

Eerste Zitting op Vrijdag 26 April 1889, 's namiddags ten 2 ure in het Physisch Laboratorium.

Aanwezig: ± 70 leden.

De Voorzitter opent de vergadering met de volgende toespraak:

M.M. H.H. Door het Bestuur van dit Congres vereerd met de opdracht Uwe werkzaamheden te leiden heb ik al dadelijk de aangename taak te vervullen U hartelijk welkom te heeten in deze bijeenkomst.

Na de algemeene vergadering van dezen morgen, nog vervuld van de indrukken die ons de strekking en de beteekenis van dit Congres voor den geest brachten, verlangt gij, naar ik denk, niet van mij, dat ik de voordrachten in deze sectie inleide met eene rede, die, al had zij ook tot onderwerp de wetenschappen welke hier te behandelen zijn, als van zelve in min of meer algemeene beschouwingen zou moeten vervallen. Integendeel, hoe nader en hoe eerder wij tot de aangekondigde bijzondere onderwerpen treden des te beter zal het zijn, des te meer zeker zal overeenkomstig uwen wensch gehandeld worden.

De lijst is belangrijk en van groote verscheidenheid. Reeds op zich zelve getuigt zij van de veelzijdige beoefening die de exacte wetenschappen in ons land vinden. Hoe geheel anders dan vroeger. Hoe zou het dertig jaren geleden, — ik spreek van dertig jaren omdat het gebouw, waarin wij vergaderen, herinnert aan den tijd zijner stichting, — hoe zou het dertig jaren geleden mogelijk geweest zijn, een Congres als het tegenwoordige bijeen te brengen en zoovele beoefenaars van scheikunde, natuur-, wis- en sterrekunde en geodesie te vereenigen. Niet alleen was hun aantal zooveel geringer, maar vooral ook hun samenhang en verband. En in dit

laatste opzicht valt thans juist in ons land iets zeer bijzonders op te merken. De uitzetting van de grenzen van bijna elk vak heeft hier niet, zooals men verwachten zou, de onderzoekers van elkander verwijderd, de vooruitgang der wetenschap heeft hen integendeel tot elkander gebracht. Zoo hebben wij in den laatsten tijd eene reeks van samenhangende onderzoekingen aan te wijzen die van het zuivere scheikundige experiment uitgaande over het gebied van de theoretische scheikunde, van de natuurkunde, van de mechanica van molekuulaggregaten, voert tot geometrische beschouwingen, tot de toepassing en uitbreiding van de eigenschappen van gebogen oppervlakken, onderwerpen die het speculatief vernuft der eerste wiskundigen van onzen tijd, van mannen als Cayley, bezighouden. En op elk terrein gelegen tusschen die beide uiterste, zoowel als op de uiterste zelven treffen wij landgenooten aan, van wie wij zonder overdrijving zeggen mogen dat zij iets tot stand brengen waarvan de opbouwende kracht zal erkend worden ver buiten de grenzen van ons land en ver buiten de grenzen van onzen tijd, — allen wel bewust samen te werken tot de oplossing van eenzelfde gewichtig vraagstuk. En gelijke samenhang is in andere richting aan te wijzen in eene aaneenschakeling van onderzoekingen in wis- en natuurkunde, sterrekunde en geodesie.

Het bondgenootschappelijk gevoel, dat daaruit ontstaat, geeft aan ons samenzijn in deze sectie een eigenaardig karakter dat veel belooft voor de belangstelling, die oogenschijnlijk zeer uiteenloopende onderwerpen zullen vinden, en voor de vruchten onzer gedachtewisselingen. Het is zeker uw aller wensch dat die verwachting door onze werkzaamheden ten volle moge verwezenlijkt worden.

Hierna wordt op voorstel van den Voorzitter, bij acclamatie tot 2en Secretaris benoemd: Dr. B. J. GOOSSENS.

De Voorzitter geeft het woord aan DR. L. ARONSTEIN (*Breda*), die spreekt over: **Eenige proeven ter bepaling der configuratie van organische moleculen door directe additie.**

In het jaar 1874 zijn door Prof. VAN 'T HOFF stereochemische beschouwingen in de wetenschap ingevoerd en werd op grond van de hypothese, dat de 4 richtingen, waarin een koolstofatoom andere atomen aantrekt, overeenstemmen, wat hunne ligging betreft, met de ligging van de vier hoekpunten van een tetraeder ten opzichte van zijn middelpunt, een verklaring gegeven voor bekende physische isomeriën, voornamelijk van zulke lichamen, die op het gepolariseerde licht werken. Gelijktijdig werd uit hetzelfde beginsel de chemische isomerie van onverzadigde verbindingen zooals fumaar- en maleïnezuur, croton- en isocrotonzuur verklaard. In 1887 is door WISLICENUS een uitbreiding gegeven aan de toepassing van de stereochemische beschouwingswijze en o. a. aangetoond, dat bij den overgang van drievoudige binding van 2 koolstofatomen in de dubbele, de 2 oorspronkelijk met de koolstofatomen verbonden radicalen aan

dezelfde zijde van de gemeenschappelijke as van het systeem moeten komen te liggen, wanneer althans niets dan additie en de opheffing van één der 3 bindingen plaats heeft. Dit middel, om de stereochemische constitutie van onverzadigde verbindingen te bepalen, is in het vorige jaar door spreker en den heer Holleman toegepast bij het stilbeen. Zij hebben gevonden, dat tolaan bij het behandelen met zinkstof en ijsazijn, en evenzoo met methylalcohol en natrium, niet 4 maar 2 atomen waterstof addeert, op grond waarvan zij meenen, aan het stilbeen de plansymmetrische constitutie

$$\begin{array}{l} C_6H_5-C-H \\ \qquad\ \ \| \\ C_6H_5-C-H \end{array}$$

te moeten toekennen. Zij hebben hunne onderzoekingen voortgezet, om te beproeven of deze reductiemiddelen ook op andere derivaten van het acetyleen zóó inwerkten, dat de additie van waterstof bij 2 atomen bepaald bleef.

In de eerste plaats werd met zinkstof en ijsazijn het phenylpropiolzuur $C_6H_5-C\equiv C-CO_2H$ behandeld en »glad" kaneelzuur verkregen, dat identisch bleek te zijn met het bekende kaneelzuur. Zij meenen op grond hiervan aan het kaneelzuur, in overeenstemming met de door Wislicenus uitgesproken meening, de plansymmetrische structuur

$$\begin{array}{l} C_6H_5-C-H \\ \qquad\ \ \| \\ CO_2H-C-H \end{array}$$

te moeten toekennen.

Verder werd het tetrolzuur $CH_3-C\equiv C-CO_2H$ met Na en methylalcohol behandeld. (Zinkstof en ijsazijn verdienden minder aanbeveling, daar het moeilijk is om het eventueel ontstane crotonzuur van het vele azijnzuur te scheiden). Hierbij werd echter boterzuur verkregen, zoodat het tetrolzuur 4 atomen waterstof had opgenomen. Op grond van het door Fittig gevonden feit, dat crotonzuur in waterige oplossing door Na amalgaam niet tot boterzuur gereduceerd wordt, werd nu tetrolzuur in waterige oplossing met Na amalgaam behandeld en op die wijze gewoon bij 72° smeltend crotonzuur verkregen, zoodat hierdoor de door Wislicenus uitgesproken meening, dat aan het vaste crotonzuur de plansymmetrische structuur

$$\begin{array}{l} CH_3-C-H \\ \qquad\ \ \| \\ CO_2H-C-H \end{array}$$

toekomt, een nieuwen steun verkrijgt.

Toen het acetyleendicarboonzuur $CO_2H-C\equiv C-CO_2H$ met zinkstof en ijsazijn behandeld werd, gaf het als eenig reductieproduct het barnsteenzuur, zoodat dus wederom 4 atomen waterstof waren opgenomen. Methylalcohol en natrium konden, wegens de onoplosbaarheid van het acetyleendicarboonzure natrium in methylalcohol, niet gebruikt worden.

De omstandigheid, dat de additie door methylalcohol en Na en door zinkstof en ijsazijn zich tot 2 atomen waterstof beperkt had, uitsluitend bij die derivaten van het acetyleen, die acetyleen-waterstof door een phenylgroep vervangen bevatten, leidde tot een proef, om het phenylacetyleen $C_6H_5-C\equiv C-H$ op gelijke wijze te be-

handelen, ofschoon bij het eventueel ontstane styrol

$$\begin{array}{c} C_6H_5\text{—}C\text{—}H \\ \| \\ H\text{—}C\text{—}H \end{array}$$

van geen stereochemische isomerie sprake kon zijn. Phenylacetyleen leverde nu bij reductie met zinkstof en ijsazijn werkelijk styrol, zoodat het zeer waarschijnlijk geworden is, dat de genoemde reductiemiddelen bij aromatische derivaten van het acetyleen 2, bij aliphatische daarentegen 4 atomen waterstof addeeren.

Nu wordt het woord gegeven aan Prof. Dr. Ch. M. Schols, (*Delft*): **Mededeelingen over de triangulatie van Nederland.**

Hoewel in Nederland verschillende driehoeksmetingen zijn uitgevoerd bezitten wij op dit oogenblik niet een zoodanig driehoeksnet waaraan met vertrouwen alle verdere metingen kunnen verbonden worden. De driehoeksmeting door den generaal Krayenhoff in het begin dezer eeuw uitgevoerd met de hulpmiddelen en volgens de methoden van dien tijd, voldoet niet aan de eischen van nauwkeurigheid die men thans aan een dergelijke meting kan en moet stellen; bovendien zijn vele van de driehoekspunten verloren gegaan of kunnen althans niet meer met voldoende nauwkeurigheid terug gevonden worden. De secundaire driehoeksmeting later (1836—55) door den generalen staf uitgevoerd als grondslag voor de Topographische kaart op de schaal van 1 à 50000, die voor dat doel voldoende nauwkeurig is, mist de nauwkeurigheid voor de aansluiting van metingen op grooter schaal.

De opmeting op de grootste schaal, die wij bezitten, namelijk die van het kadaster, steunt niet op eene algemeene driehoeksmeting. Wel is voor iedere gemeente afzonderlijk een driehoeksnet opgemeten, maar door het gemis van eene algemeene driehoeksmeting konden deze partieele driehoeksnetten niet met elkander verbonden worden.

Thans zal tot de uitvoering van eene algemeene driehoeksmeting van ons land worden overgegaan. Partij trekkende van de omstandigheid dat voor een ander doel — de graadmeting — eene driehoeksmeting van de eerste orde wordt uitgevoerd, heeft men besloten onmiddelijk in verband daarmede ook eene secundaire driehoeksmeting uit te voeren. Hierdoor wordt het voordeel verkregen dat aan het driehoeksnet voor de graadmeting slechts eenige uitbreiding behoeft gegeven te worden om het driehoeksnet van de eerste orde, waarvoor de metingen het kostbaarst zijn, te verkrijgen, terwijl daardoor bij die metingen tevens gelet kan worden op de uit te voeren metingen van lagere orde en voor zooverre de tijd dit toelaat, op de punten van het primaire net ook reeds secundaire metingen gedaan kunnen worden.

Hoewel nog niet in detail is vastgesteld hoe de metingen zullen worden uitgevoerd, is het toch mogelijk zich eenigszins een denkbeeld te vormen van den omvang der daarvoor noodige werkzaam-

heden, door vergelijking met de metingen zoo als die elders worden uitgevoerd.

In Pruisen waar men sedert jaren met eene soortgelijke meting, als hier bedoeld wordt, bezig is, rekent men, dat door driehoeksmeting bepaald moeten worden 10 punten per vierkante Duitsche mijl. Volgens dien maatstaf komt men voor Nederland tot een aantal van 6000 trigonometrisch te bepalen punten. Deze punten kunnen volgens het in Pruisen aangenomen stelsel verdeeld worden in:

Punten	1ste	orde	130
»	2de	»	530
»	3de	»	1340
»	4de	»	4000
		te zamen	6000

De punten van de eerste orde worden bepaald door de driehoeksmeting van de eerste orde, waartoe de grootste instrumenten, theodolieten met cirkelranden van 27 á 35 cM. middellijn gebruikt worden, waarbij ieder punt 24 malen wordt ingesteld en waarbij die punten door heliotrooplicht worden zichtbaar gemaakt. Volgens de ondervinding in Pruissen opgedaan kan een waarnemer jaarlijks die metingen op 10 punten uitvoeren zoodat één waarnemer voor de genoemde 130 punten 13 jaren noodig heeft.

De driehoeksmetingen van de 2de orde worden uitgevoerd met kleinere instrumenten met cirkelranden van 21 cM. middellijn en ieder punt wordt 12 malen ingesteld, zonder gebruik te maken van heliotrooplicht. Een waarnemer kan deze metingen jaarlijks op 30 punten uitvoeren; voor de $130 + 530 = 660$ punten, waar deze metingen moeten plaats hebben, zijn dus voor één waarnemer 22 jaren noodig.

Bij de metingen van de derde orde, die uitgevoerd worden op de punten van de 1ste 2de en 3de orde, dus te zamen op 2000 punten worden nog kleinere instrumenten van 14 cM. gebruikt en wordt ieder punt 6 malen ingesteld. Een waarnemer doet jaarlijks die metingen op gemiddeld 42 punten, zoodat voor de 2000 punten 47 jaren noodig zijn.

Voor de punten van de 4de orde zijn geen afzonderlijke metingen noodig; op deze punten wordt niet gemeten, zij worden bepaald door uit de omliggende punten van hoogere orde er op te richten, vooornamelijk tijdens de metingen voor de derde orde.

Telt men de gevonden cijfers samen, dan vindt men dat één waarnemer daarvoor $13 + 22 + 47 = 82$ jaar noodig zal hebben. Zullen de metingen dus in 10 jaren afloopen en trekt men hiervan voor verkenning, enz. nog een paar jaar af, zoodat de eigenlijke metingen in 8 jaren worden uitgevoerd, dan zullen daaraan een tiental waarnemers met de noodige assistentie moeten werken.

De hier genoemde cijfers moeten natuurlijk slechts beschouwd worden als eene ruwe benadering. De omstandigheden hier en in Pruisen zijn niet dezelfde; in ons vlak terrein zijn wij hoofdzakelijk, wat de driehoekspunten betreft, op de kerktorens aangewezen. Ter-

wijl in Pruisen verreweg de meeste punten op het terrein zelve gelegen zijn, waar de metingen aanzienlijk eenvoudiger zijn, daar het alleen noodig is de punten door signalen zichtbaar te maken en door steenen in den grond vast te leggen, dienen op de kerktorens meestal eerst inrichtingen gemaakt te worden om de instrumenten voor de metingen te kunnen opstellen, terwijl ook het duurzaam vastleggen van de driehoekspunten op de kerktorens veel omslachtiger is.

De ondervinding zal dus moeten leeren in hoeverre de hier gemaakte schatting juist is.

Na deze voordracht vertoont Prof. Lorentz (*Leiden*) een tweetal proeven, vooreerst de proef van Hallwachs, waarbij een negatief geelectriseerde gepolijste zinkplaat door bestraling met magnesiumlicht hare lading verliest, en ten tweede eene der proeven van Hertz over de uitbreiding der inductiewerkingen. Op de door dezen natuurkundige aangegeven wijze worden in een primairen niet gesloten conductor electrische trillingen opgewekt; de werking daarvan op een in de nabijheid geplaatsten, tot een bijna gesloten kring gebogen koperdraad openbaart zich door het optreden van kleine vonkjes tusschen de uiteinden van dezen laatsten.

Ten slotte is aan het woord Dr. H. W. Bakhuis Roozeboom (*Leiden*) die spreekt over **vertragingsverschijnselen bij hydratatie en dehydratatie van zouten.**

Laat men buiten beschouwing de zeldzame gevallen, waarin een zouthydraat bestaanbaar is nevens oplossingen die minder water bevatten dan het vaste hydraat — dan kan men voor het gedrag van zouten die meerdere hydraten leveren, den algemeenen regel stellen: dat bij elke temperatuur slechts één hydraat in stabiel evenwicht nevens oplossing bestaanbaar is. Elk hydraat is voorts bestaanbaar tusschen twee temperatuurgrenzen, eene lagere waarbij het zich met een gedeelte der oplossing hooger hydrateert, en eene hoogere waarbij het zich splitst in oplossing en een lager hydraat.

Tegen deze regels scheen het gedrag van enkele zouten te strijden. Onder anderen was dit het geval met thoriumsulfaat, dat, in watervrijen toestand in water van $\pm 0°$ opgelost, bij verwarming tot 20° zich volgens opgave hydrateert en kristallen van $Th(SO_4)_2\ 9H_2O$ vormt. Men zou hieruit afleiden, dat het watervrije zout nevens oplossing bestendig is tot 20°, en dat boven deze temperatuur het hydraat met $9H_2O$ optreedt.

Het onderzoek leerde dat dit evenwel niet het geval is. Reeds bij 0° zet zich na verloop van tijd uit eene oplossing die met het watervrije zout gemaakt is, van zelve het genoemde hydraat af. Bij hoogere temperaturen geschiedt dit sneller; zoodat terwijl bij 0° de

afscheiding 1 à 2 uren uitblijft, bij 25° het hydraat reeds na enkele minuten optreedt en bij 30° onmiddelijk bij het inbrengen van het watervrije zout in water. Evenzoo neemt met temperatuursverhooging de tijd af, die noodig is om het eindevenwicht te bereiken tusschen het hydraat en de oplossing. Bij 0° duurt dit enkele dagen.

Het watervrije zout is dus bij al deze temperaturen nevens oplossing labiel. Eene temperatuur, waarbij het hydraat naast de oplossing in watervrij zout verandert, bestaat echter niet. Bij 42° zet het hydraat met $9\,H_2O$ zich om in een ander met $4\,H_2O$. Dit laatste verandert bij ± 100° in een hydraat met $2\,H_2O$, en daar het water dan tevens ontledend begint te werken, gaat zich een basisch zout afzetten, zoodat het niet mogelijk is het watervrije zout naast oplossing te verkrijgen, en geene temperatuurgrens opgegeven worden kan, boven welke het in stabiel evenwicht met oplossing bestaan zou. Evenwel kan men hieruit afleiden dat men bij 0° minstens 100° beneden de temperatuur is, waarbij het watervrije zout zich naast oplossing moest hydrateeren, en hebben we hier dus een sterk sprekend voorbeeld van vertraging.

Een tweede merkwaardigheid is de toename van bestendigheid van het watervrije zout met temperatuursverlaging. Bij andere zouten is steeds waargenomen dat, hoe verder men daalt beneden de temperatuur waarbij het vaste zout zich met de oplossing hooger hydrateert, hoe minder kans bestaat dat deze hydratatie uitblijft. Hier daarentegen wordt beneden eene zekere temperatuur (omstreeks 30°) de bestendigheid weer grooter. Zoodanige gevallen waren, voor zoover mij bekend, nooit waargenomen bij omzettingen die te midden eener vloeistof geschieden. Wel zijn enkele voorbeelden bekend, wanneer 't geldt de omzetting van eene vaste stof in eene andere modificatie. Zoo gaat de omzetting van monokline in rhombische zwavel, die bij 96° geschieden moet, des te sneller naarmate men beneden deze temperatuur daalt; doch daalt men beneden ± 35° dan neemt de snelheid van omzetting weder af. In dit geval echter, gelijk in andere, houdt de vertraging op zoodra men een oplosmiddel toevoegt.

Het gedrag van het watervrije zout herhaalt zich bij het hydraat met $2\,H_2O$ in alle opzichten. Slechts geschiedt hierbij het optreden van het hydraat met $9\,H_2O$ en de instelling van het eindevenwicht sneller dan bij het watervrije zout.

Ook bij het hydraat met $4\,H_2O$, dat zich beneden 42° nevens oplossing hooger hydrateeren moest, is het uitblijven dezer hydratatie in sterke mate waargenomen, doch niet het bestaan eener temperatuur beneden welke zijne bestendigheid weer toeneemt.

Bij genoemde vertragingen moet steeds een deel der oplossing vast worden, en deze verschijnselen zijn dus vergelijkbaar met de oversmeltingsverschijnselen, die veelvuldig voorkomen. Veel zeldzamer daarentegen zijn smeltvertragingen. Bij stoffen die zich niet

ontleden zijn ze zelfs tot nog toe niet waargenomen. Hiermede zijn echter vergelijkbaar de omzettingen die zouthydraten bij verhooging van temperatuur ondergaan. De omzetting van een zouthydraat in een hydraat met minder en eene oplossing met meer water, kan eene gedeeltelijke smelting genoemd worden. In den laatsten tijd zijn enkele voorbeelden bekend geworden dat ook zulke omzettingen over enkele graden uitblijven kunnen, zoo bij $Na_2 SO_4 . 10 H_2O$, $Na_2 CO_3 . 10 H_2O$ en $CaCl_2 . 6 H_2O$. In sterke mate vertoont dit het $Th(SO_4)_2 . 9 H_2O$. Terwijl dit hydraat zich reeds bij 42° moet omzetten in $Th(SO_4)_2 . 4 H_2O$ en oplossing, kan het zeer dikwijls tot 60° en hooger naast de oplossing bestaan.

Op deze vertragingsverschijnselen bij dehydratatie en hydratatie van zouten dient gelet, wil men bij het onderzoek van de grenzen der bestaanbaarheid van verschillende hydraten niet op het dwaalspoor geleid worden.

Hierop verdaagt de Voorzitter de zitting tot den volgenden morgen te 9 uren.

Tweede Zitting op Zaterdag 27 April, 's voormiddags ten 9 ure.

Aanwezig ± 60 leden.

Nadat de Voorzitter de vergadering geopend heeft, is aan het woord Dr. L. Bleekrode (*'s Gravenhage*) ter **„Demonstratie van eenige electrostatische verschijnselen"**.

Deze verschijnselen hebben betrekking op analogiën die men kan opmerken in de samenstelling en eigenschappen van de nieuwere electrodynamische en electrostatische machines, welke hoe langer hoe meer in 't licht treden naarmate de verschillende systemen vermeerderd worden.

Beide toestellen dienen om het electrisch evenwicht in geleiders te verbreken, dat zich door middel van strooming tracht te herstellen, waarvan de beide factoren bij de dynamos, nl. het potentiaal verschil tusschen ruime grenzen kan gelegen zijn, alzoo van enkele volts tot eenige duizenden kan klimmen, en evenzeer het aantal ampères dat de hoeveelheid electriciteit aanwijst. Bij zeer kleine electrostatische machines wordt reeds een potentiaal verschil van eenige 10 000 tallen volts voortgebracht, maar de hoeveelheid electriciteit bedraagt slechts een klein deel eener ampère; door dat aanzienlijk potentiaalverschil is de strooming bij electrostatische machines niet aan goede geleiders gebonden, maar komt zij in de lucht als electrische vonk tot stand.

De reeks van toestellen tot de laatstgenoemde categorie behoorende, begint met de welbekende wrijvings-electriseermachine, die wel tot den hoogsten graad van werkzaamheid gebracht werd door

Martinus van Marum aan het einde der voorgaande eeuw en wiens arbeid op welsprekende wijze herdacht werd op het voorgaande Congres [1]) door Prof. Bosscha.

Tot de voornaamste typen, die achtereenvolgens in de laatste 25 jaren zijn uitgedacht, en allen daarin overeenkomen, dat het opwekken der electriciteit voornamelijk door inductie tot stand komt, en de wrijving slechts tot aanvankelijke lading dient, (waarom zij ook wel „inductie electriseermachines" genoemd worden), behooren

a. de machine van Carré, een combinatie eener wrijvingselectriseermachine en een eenvoudige inductie-electriseermachine.

b. de machine van Holtz, met een vaste schijf, de inductoren dragende, die een zwakke lading wordt gegeven en een snel ronddraaiende schijf, die de geinduceerde electriciteit tot versterking der inducerende doet dienen zoodat deze een aanmerkelijke potentiaal verkrijgt. Het toestel is zeer gevoelig voor vocht en wisselt van polariteit.

c. de machine van Voss, op eenigszins gelijksoortige wijze als de voorgaande gebouwd, maar die zich zelf, door het aanbrengen van geschikte metaalcontacten, van inducerende electriciteit voorziet. Ook dit toestel wisselt van polariteit, maar is, uit goed glas vervaardigd, gemakkelijk in werking te brengen.

d. de machine van Wimshurst samengesteld uit twee tegengesteld draaiende schijven van glas of eboniet een aantal metalen sectoren dragende, die beurtelings induceeren of geinduceerd worden en aldus elkaars lading wederkeerig versterken, die trouwens ook aanvankelijk door het toestel zelf wordt tot stand gebracht. Deze machine behoort wel tot de beste en krachtigste inrichtingen, vertoont een opmerkelijke onverschilligheid ten opzichte van den vochtigheidstoestand der lucht, en wisselt zelden van polariteit.

Een klein exemplaar, dat op de voordracht gebruikt werd, waarvan de schijven 10 cM. straal hadden gaf vonken van 6—8 cM., in tegenwoordigheid van een 60-tal personen; het grootste exemplaar door Wimshurst tot dusver vervaardigd bevat twaalf schijven van 75 cM. middellijn en levert vonken van 33 cM. De experimenteele ophelderingen op de voordracht gegeven, waren:

1°. *de electrische krachtlijnen*, tusschen twee electroden met de conductors der elektriseermachine in verband; een licht fijn poeder, b.v. kurkschrapsel wordt met een taaie vloeistof, tevens slechte geleider, vermengd en de machine in werking gebracht; de deeltjes rangschikken zich dan volgens de bekende lijnen van het magnetisch spectrum, waarmede zij groote overeenkomst vertoonen; overigens kan men ook de zoogenaamde „carrying discharge" van Faraday door beweging der vloeistof waarnemen, terwijl het experiment zeer geschikt voor projectie is.

2°. *De spanning in een dielectricum* teweeggebracht, dat zich tusschen twee tegengesteld geladen geleiders bevindt; dit werd aange-

1) Zie Handel. v. h. eerste Nederl. Nat.- en Geneesk. Congres p. 66—72.

toond door de volumeverandering eener Leidsche flesch met water gevuld (Proef van DUTER).

3°. *De reactie van twee electriseermachines op elkander* waardoor, indien beiden met hun overeenkomstige conductors worden verbonden door geleidraden, de electriciteit in de gedreven machine opgewekt, de tweede in snelle beweging doet geraken en wel in de richting tegenovergesteld aan die, welke zij moet hebben om electriciteit voort te brengen. Behalve dat hierdoor wordt aangetoond, hoe, ook door electrostatische machines, electrisch arbeidsvermogen in mechanisch arbeidsvermogen kan worden omgezet en omgekeerd, blijkt ook uit dit omkeerbaar zijn harer werking, de analogie met de dynamomachine.

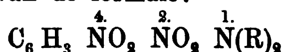
De dynamomachine, zal, een stroom ontvangende in de geinduceerde draadklos, in beweging geraken, waardoor dus twee dergelijke toestellen, aaneengekoppeld zijnde door geleiders, elkaar kunnen drijven; deze schakel werd op de voordracht uitgebreid door de tweede draaiende dynamo door riemschijven met de electriseermachine van WIMSHURST te verbinden, die dan op haar beurt de Voss-machine in beweging bracht, door tusschenkomst der electriciteit; er is alzoo achtereenvolgens omzetting van mechanisch arbeidsvermogen in electrodynamisch en electrostatisch arbeidsvermogen. Overigens is dit bewegingsverschijnsel bij electrostatische machines veel ingewikkelder dan bij dynamo's; niet alleen dat er electriciteit in beweging wordt omgezet, maar er wordt ook nog tevens electriciteit voortgebracht; de machine kan ook in beide richtingen draaien, afhankelijk van den stand van den schuinen conductor, hoewel het *snelst* in de richting, welke tegenovergesteld is aan die, welke voor electriciteitsontwikkeling vereischt wordt. Het verschijnsel door HOLTZ in 1866 het eerst beschreven, werd uitvoerig onderzocht door POGGENDORFF, die, na twee jaren van nauwkeurige proefnemingen, erkende niet een volledige verklaring te kunnen geven. (POGG. Annalen 139, p. 573).

Ten slotte werd gewezen op verschillende punten van overeenkomst tusschen dynamo's en electrostatische machines. Beide hebben gewoonlijk vaste inductoren (veldmagneten der dynamo's), ronddraaiende schijven met geleiders (armaturen of geinduceerde geleiders). Men heeft ring- en trommeldynamo's, evenzoo electriseermachines met cylindervormige inductoren (machine van GLASER te Weenen, onlangs bekend gemaakt), dynamo's waarvan de induceerende en de geinduceerde geleiders bewegen, overeenkomende hierin met de WIMSHURST machine. Bij de dynamo's beweegt zich de geinduceerde geleider in een magnetisch veld, bij de electriseermachine in een electrisch veld; bij beiden verplaatst het zich in de richting der beweging, die bij beiden dan ook een bepaald aangewezene is; een en ander wijst de analogie tusschen beide toestellen aan, waarop in den aanvang dezer mededeeling werd gewezen.

Daarna spreekt Dr. P. VAN ROMBURGH (*Leiden*) over **Substitutie van aan stikstof gebonden alkylgroepen door waterstof, met behulp van chroomzuuranhydride.**

De door spreker ontdekte aromatische nitraminen bieden weerstand aan oxydatie. Het schijnt, dat evenals bijv. in azijnzuur, de CH_3-groep door de nabijheid der negatieve carboxylgroep, tegen oxydatie beschermd wordt, in de nitraminen dit het geval is, door de nabijheid van de negatieve NO_2-groep, die aan hetzelfde stikstofatoom geplaatst is, wellicht geholpen door de eveneens negatieve genitreerde phenylgroep.

Verwarmt men echter eene azijnzure oplossing van een dialkyldinitraniline met eene oplossing van chroomzuur anhydride in azijnzuur dan heeft er eene heftige reactie plaats, waarbij o. a. uit de diaethyl- en dipropylderivaten, aldehyden ontstaan, terwijl er eerst een monoalkylderivaat gevormd wordt, dat bij verdere oxydatie dinitraniline geeft. De fraaiste uitkomsten werden verkregen met de dinitrodialkylanilinen van de formule:



$$C_6H_3 \overset{4.}{NO_2} \overset{2.}{NO_2} \overset{1.}{N(R)_2}$$

Deze geven bij voorzichtige oxydatie de theoretische opbrengst aan monoalkylderivaat; voortgezette oxydatie geeft slechts weinig dinitraniline, daar dit gemakkelijk weder geoxydeerd schijnt te worden.

De reactie laat zich verklaren, door aan te nemen, dat zich bij de oxydatie tusschen een H- en het aan de N gebonden C-atoom een O-atoom schuift, waardoor een gesubstitueerd aldehydammoniak ontstaat, dat zich onder den invloed van het zuur of uit zich zelf gemakkelijk splitst in aldehyde (dat verder geoxydeerd kan worden) en gesubstitueerd amine. De gemakkelijkheid waarmede deze lichamen — vooral de methylverbinding veel sneller dan de aethyl — zich met kali laten splitsen onder vorming van primair amine, maken ze bizonder geschikt voor de bereiding van monomethyl- en aethylamine.

Oxydatie van primaire en secundaire aminen der vetreeks met chroomzuur in waterige oplossing geeft volgens CHAPMAN en THORP oxydatie van de alkylgroep tot zuur. In azijnzure oplossing verloopt de oxydatie met C_rO_3, zooals ik mij opzettelijk overtuigde uitermate langzaam, terwijl die der aangehaalde anilinederivaten zeer heftig is.

Dan is aan 't woord Dr. J. L. SIRKS (*Groningen*), die spreekt over **interferentieverschijnselen** bij loodrechte terugkaatsing **in dunne platen**, waarvoor de Newtonsche ringen als type mogen gelden. Naar zijne overtuiging ontbreekt totnogtoe het voldoend experimenteel bewijs voor de algemeen aangenomen wet dat, abnormale reflexie en absorptie buiten rekening gelaten, bij dunne lagen eener stof aan weerszijden door ééne andere middenstof begrensd, de zwarte strepen optreden voor die kleuren, voor welke het gangverschil V, voorzoover het afhangt van de dubbele dikte der laag, dus buiten

de phaseverandering aan de oppervlakken, juist een geheel aantal golflengten bedraagt: $V = \frac{2d}{l} = \frac{2dn}{\lambda} = m$. Metingen der middellijnen van Newtonsche ringen laten, door de onzekerheid der aanraking van lens en glasvlak, het absoluut bedrag der dikte van de luchtlaag onzeker (Glan); de 3-spiegelproef van Fresnel geeft, zelfs als men de vervalsching door diffractie weet te ontgaan, slechts eene ruwe benadering; hetzelfde geldt van de waarneming van Lloyd, die buitendien alleen de strijkende terugkaatsing betreft.

Spreker meent de bedoelde wet bewezen te hebben op de volgende wijze. Een dun micablaadje werd bevestigd in het focaalvlak van een tamelijk sterken spektroskoop, voorzien van een vroeger [1]) door hem beschreven reflexieoculair. In het spectrum vertoonden zich interferentiebanden evenwijdig aan de daartusschen liggende Fraunh. lijnen; voor gene was volgens de aangenomen wet V = een geheel getal, toenemend naar het violet; voor deze buitendien eene breuk, wier bedrag voor elke Fr. lijn door meting en interpolatie tot op 0,01 λ kon worden bepaald. *Vervolgens werd het micablaadje gespleten tot twee dunnere*, en voor elk dezer de meting herhaald, dus voor dezelfde Fr. lijnen twee nieuwe reeksen V_a en V_b verkregen. Is de wet waar, dan moeten de breuken dezer twee laatste reeksen, twee aan twee opgeteld, die der eerste reeks V opleveren; is zij onwaar, dan zal het verschil der uitkomsten terstond aanwijzen, welke phaseverandering nog buiten de bekende halve golflengte aan het gangverschil der dubbele dikte moet worden toegevoegd. Feitelijk bedroeg de afwijking op 7 punten, gelijkmatig over het geheele spectrum verdeeld, gemiddeld slechts 0,01 λ, wat tevens ongeveer het bedrag scheen te zijn der gemiddelde fout van iedere waarneming, zoodat op grond van deze proeven de wet als bewezen mag gelden.

De uitmeting van de plaats der banden en Fr. lijnen kan geschieden met focaaldraad en verdeelden cirkel, of met een oculairmikrometer; dan is echter de interpolatie bij zeer dunne blaadjes met wijde banden eenigszins omslachtig, daar de bandwijdte naar het violet bij een refractiespectrum sterk toeneemt, bij een diffractiespectrum afneemt. Maar plaatst men naast het dunne mica een ander bv. van de tienvoudige dikte, dan teekent het licht hierin, in de eene helft van het veld, door interferentie een zeer fraaie volkomen betrouwbare schaal, waarop de stand der lijnen en banden van het dunne blaadje in de andere helft van het veld zeer juist kan worden afgelezen; natuurlijk is hierbij de verhouding der bandafstanden in de twee blaadjes voor alle kleuren dezelfde, gelijk aan de verhouding der dikten, en de interpolatie hoogst eenvoudig. De dikte van de drie dunne blaadjes was 2,46 + 3,42 = 5,88 mikra; die van het dikkere, dat de schaal leverde, 46,7 mikra.

1) Pogg. Ann. 143 pag. 480.

Het hier gebruikte mica was tweeassig, het licht door de terugkaatsing onder 45° grootendeels gepolariseerd. Werden de blaadjes dus eerst zoo gericht, dat de supplementaire middellijn horizontaal, vervolgens zoo dat die vertikaal lag, dan verkreeg men voor de gangverschillen twee stellen waarden, naar n_1 en n_2, die ongeveer $\frac{1}{100}$ verschilden, en elkander uitstekend controleerden.

De waarden $V = \frac{2dn_1}{\lambda}$ en $W = \frac{2dn_2}{\lambda}$ bij de twee standen der blaadjes verkregen, waren als volgt:

	B	C	D	25 v.d. W.	F	37 v.d. W.	H
V =	27,319	28,622	31,937	36,385	38,857	43,221	46,321
V_a	11,447	11,991	13,377	15,237	16,272	18,089	19,382
V_b	15,887	16,650	18,570	21,161	22,579	25,146	26,938
$V_a + V_b$	27,334	28,641	31,947	36,398	38,851	43,235	46,320
Som—V	+ 0,015	+ 19	+ 10	+ 13	—6	+ 14	—1
W =	27,241	28,540	31,834	36,267	38,738	43,088	46,167
W_a	11,395	11,938	13,324	15,189	16,215	18,029	19,326
W_b	15,846	16,602	18,514	21,108	22,536	25,077	26,839
$W_a + W_b$	27,241	28,540	31,838	36,297	38,751	43,106	46,165
Som—W	0,000	0	+ 4	+ 30	+ 13	+ 18	—2

Het rangnummer, m. a. w. het geheele getal in de gangverschillen, wordt niet onmiddellijk door de waarneming gegeven, en was voor bovenstaande proeven zonder belang; daar echter alle gangverschillen eener zelfde reeks onderling steeds dezelfde verhouding moeten opleveren, kan men de rangnummers van een willekeurig punt in het rood laten aanvangen, vervolgens, daar aan alle gangverschillen eene nog onbekende *geheele* constante moet toegevoegd worden, deze door aftrekking elimineeren, en uit de verkregen rest door vermenigvuldiging met een zekeren factor besluiten tot het werkelijk gangverschil, bv. voor D, waaruit dan weer het bedrag der constante volgt. Bij het gebruikte mica leverde blijkens andere waarnemingen $V_{25} + V_F + V_{37} — V_B — V_C — V_D$ met 1,0431 vermenigvuldigd steeds V_D op.

De heer LORENTZ vraagt of uit de proeven van den spreker, strikt genomen, wel kan worden afgeleid, dat bij de terugkaatsing aan de zijvlakken van het plaatje de phaseverandering in het eene geval juist 0, in het andere juist een halve trillingstijd is. Moet men zich niet bepalen tot de gevolgtrekking, dat het *verschil* der phaseveranderingen een halven trillingstijd bedraagt? Eene gevolgtrekking trouwens, die voldoende is om aan de waarnemingen hare volle bewijskracht te verzekeren, wat betreft de plaatsen, waar de lichtminima optreden.

De spreker antwoordt, geheel instemmend, dat hij slechts een deel zijner uitkomsten heeft medegedeeld, en dat andere onderzoekingen aanvullen wat in zake het door den heer LORENTZ aangevoerde punt aan het thans gesprokene ontbreekt. Een stap verder brengt reeds het volgende:

Werd een der uitgemeten plaatjes, liefst ter versterking van de werking in 2 of 3 stukjes geknipt en deze behoorlijk georiënteerd op elkander gelegd, voor de collimatorspleet geplaatst, dan bleek bij meting, dat de doorgelaten minima juist midden tusschen de plaatsen der vroegere teruggekaatste minima vielen;

hiermede vond de proef van Arago voor het geheele spectrum met groote nauwkeurigheid hare bevestiging.

Door de welwillendheid van Prof. KAMERLINGH ONNES is spreker in staat gesteld het bij zijne proeven gebruikte instrument op te stellen en de besprokene verschijnselen te doen zien.

De Heer GILTAY, (*Delft*) doet eene mededeeling over **de batterij van Schanschieff.**

De batterij van Schanschieff is een der nieuwste batterijen die met één vloeistof werken, en zij is verreweg de beste van die soort. Voor verlichting op kleine schaal en voor laboratoriumgebruik, kortom voor alle doeleinden waarbij de vereischte hoeveelheid stroom zoo gering is, dat het zinkverbruik geen finantieel bezwaar kan geven, heeft zij z. i. een toekomst.

De Schanschieff-batterij bestaat uit kool- en zinkplaten; de vloeistof wordt verkregen door basisch zwavelzuur-kwikoxyd (zoogenaamd turbiet, $S O_4 Hg. 2 Hg O$) op te lossen in zwavelzuur.

Het gebruik van zwavelzuur-kwik in galvanische elementen is reeds oud; Marié-Davy beschreef reeds in 1859 zijn element, dat wat den vorm betreft, geheel met dat van Bunsen overeenkwam. In plaats van salpeterzuur in den poreusen pot gebruikte hij mercuri-sulfaat ($Hg S O_4$) terwijl het zink in water werd geplaatst. Een bezwaar van dit element was dat de poreuse pot dikwijls geheel verstopte door het zich vormende, onoplosbaar turbiet.

GAIFFE gebruikt hetzelfde zout zonder poreusen pot, en bevochtigt het met water, waardoor het zich splitst in turbiet en mercurisulfaat-hydraat ($S O_4 Hg + H_2 O$.)

Een der eerste elementen van Schanschieff bestond uit een U-vormig stuk zink, waarin de koolplaat werd geplaatst. Deze was met een vezelig koord omwonden en daarop was een mengsel van turbiet en gekorrelde kool gesmeerd, dit werd met perkament bedekt en door caoutchouc-ringen van het zink geisoleerd. De zoo geprepareerde platen werden geplaatst in een oplossing van mercuri-sulfaat.

Bij de tegenwoordige Schanschieff-elementen gebruikt men gewone naakte kool- en zinkplaten en als vloeistof dient de reeds genoemde oplossing van turbiet in zwavelzuur. Het op nieuw vullen der batterij is het werk van een oogenblik, eveneens het vervangen van oude zinkplaten door nieuwe.

De vloeistof van Schanschieff is dus het eenige nieuwe van zijn batterij. Hij maakt die volgens een gepatenteerde methode, en wel van zoodanige concentratie, dat 1 kilo vloeistof c^a 166 gram kwik bevat. Deze sterke concentratie is het juist, die de Schanschieff-elementen zoo gunstig van de overige batterijen, die met één vloeistof werken, onderscheidt, want daardoor geven zij bij denzelfden inhoud een veel grooter aantal Ampère-uren.

Het zink ontleedt, als het element gesloten is, het kwikzout, en

verbindt zich met het SO_4. Dit zou voortgaan totdat al het kwik neergeslagen was, maar nadat er ca 80% van het kwik is gereduceerd, moet men het element op nieuw vullen, daar het dan geen bruikbaren stoom meer geeft.

Het neergeslagen kwik wordt natuurlijk verzameld en de rest der vloeistof met eenige snippers plaatijzer in een vat gedaan, waardoor het nog opgeloste kwik neerslaat.

De vloeistof van Schanschieff kan men zoo lang bewaren als men wil, zij ontleedt niet en is niet brand- of ontplofbaar; als kwikverbinding is zij natuurlijk vergiftig.

De Schanschieff-mij berekent op het oogenblik de gallon (± 4½ Liter) tegen 7 shilling, en koopt de oude vloeistof en het opgevangen kwik terug.

Bij een proef in het laboratorium van *Hospitalier* te Parijs waren 8 elementen, elk ca 400 cc. vloeistof bevattend, met een 10-Volt-Swan-lamp verbonden. Het potentiaal der batterij bleef gedurende 6 uren constant 11.25 Volt en de stroomsterkte 0.8 Ampère; na 8 uren was het pot. iets minder dan 9 Volt en de stroom 0.6 Ampère; de batterij gaf 6.4 Ampère-uren voor zij uitgeput was.

Een chroomzuur-batterij van dezelfde afmetingen geeft slechts 2 Ampère-uren, en is bovendien hoogst inconstant.

Volgens een rapport van Sir William Thomson is het potentiaal der Schanschieff-batterij 1.39 Volt en de weerstand per dm^2 oppervlakte ca 0.1 Ohm. De polarisatie is zeer gering en het element geeft absoluut geen reuk of gasontwikkeling.

Men mag de Schanschieff-vloeistof alleen in elementen gebruiken die met geen andere vloeistoffen gevuld zijn geweest. Vult men b. v. een oude chroomzuur-batterij met de Schanschieff-vloeistof, dan krijgt men spoedig een aangroeiing op de zinkplaten.

Daarop liet de Heer G. de volgende toestellen zien:

Een *electrisch mijnlampje*, bestaande uit 4 elementen, die elk 160 cc. vloeistof bevatten. Het brandt flink 6 uren aan-een, en het op nieuw vullen kost slechts een oogenblik. Moeten de zinkstaven vernieuwd worden, dan worden ze eenvoudig uitgeschroefd en worden er nieuwe voor in de plaats geschroefd.

Een *batterij* van 4 elementen, elk 130 cc. inhoudend, met een lampje voor microscopische verlichting. De stroom, dien deze batterij aan het lampje geeft, is ca 0.7 Ampère.

Een *elektrisch lampje*, geschikt voor dezelfde batterij van 4 elementen en verbonden met de glazen staven voor microscopische verlichting door totale reflectie, zooals die bij de bekende petroleumlampen van Dr. Kochs gebruikt worden.

Een »*Auxanoscoop*" van Trouvé, d. w. z. een klein toestelletje voor projectie van ondoorschijnende en doorschijnende voorwerpen met verlichting door elektrische gloeilampjes. Door dit toestel werden een paar photografische portretten en glas-teekeningen op den

wand geprojecteerd. Als batterij diende een gewone Stöhrer-batterij, zooals die door de medici gebruikt wordt, doch met Schanschieff-vulling.

Eindelijk een *studeerlamp*, die met 16 dezer elementen gevoed werd.

Na de bezichtiging der toestellen, die voor een deel in een der aangrenzende zalen waren opgesteld, geeft de Voorzitter het woord aan Dr. P. H. Dojes, tot mededeeling van **Eenige theoretische beschouwingen, betrekking hebbende op de straling van licht en warmte.**

Fourier's zoogenaamde hypothese der rayonnement particulaire laat zich voor een homogeen en isotroop stralend lichaam eenvoudiger en nauwkeuriger formuleeren. De inwendige terugkaatsingen, die Fourier meende te moeten aannemen, vallen dan geheel weg. Van ieder deel van de stralende (gloeiende) massa gaan lichtstralen uit; deze, uit natuurlijk (niet gepolariseerd) licht bestaande, planten zich onder absorptie door de gloeiende massa voort, tot zij het grensvlak van het stralende lichaam bereiken. Hier wordt een gedeelte van het opvallende licht teruggekaatst; een ander deel wordt gebroken en gaat in de omringende, diathermane ruimte over. Het uitgestraalde licht is dus gebroken licht en moet dus ten deele zijn gepolariseerd — een verschijnsel, dat reeds door Arago is waargenomen, dat uit de theorie dus aanstonds afgeleid kan worden. —

Uit Voigt's [1]) lichttheorie laten zich de wetten afleiden voor de terugkaatsing en breking van het licht bij den overgang van eene absorbeerende naar eene volkomen doorzichtige middenstof. Zoo ontstaat de mogelijkheid de wetten voor de straling geheel langs theoretischen weg af te leiden.

De hoeveelheid licht, die van een element $dx\,dy\,dz$ van de gloeiende massa uitgaande, direct op het element $d\sigma$ met de coördinaten $x_1\,y_1\,z_1$ van het begrenzende oppervlak valt, wordt voorgesteld door:

$$\frac{1}{4\pi}\,\frac{\cos\varepsilon}{r^2}\,e^{-\alpha r}\,.\,dx\,dy\,dz,$$

waarin $r = \sqrt{(x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 + (z_1 - z)^2}$

ε = hoek (r normaal op $d\sigma$)

Verder zijn I en α twee constanten, waartusschen de bekende, door Kirchhoff afgeleide betrekking bestaat.

De uitdrukking $\frac{I}{4\pi}\,\frac{\cos\varepsilon}{r^2}\,e^{-\alpha r}\,.\,dx\,dy\,dz$ moet met een bepaalden factor vermenigvuldigd worden om de hoeveelheid licht voor te stellen, die in de omringende ruimte overgaat. Deze factor hangt af van den brekingsindex der gloeiende massa, maar ook van dien van het omringende diathermane medium; de theorie voert dus aanstonds tot het besluit, dat de sterkte der straling van een lichaam afhankelijk is van den brekingsindex van de omringende middenstof. —

De invloed van het omringende medium is door Clausius [2]) het

1) Voigt, Wied. Annalen. Bd. 23. 1884. p. 104.

2) Clausius, Mech Wärmetheorie Bd I. 2te Aufl. p. 336.

eerst ter sprake gebracht en uit beschouwingen omtrent de stralenconcentratie afgeleid. CLAUSIUS besluit, dat de sterkte van de lichtemissie van een zelfde lichaam in verschillende middenstoffen evenredig is met de kwadraten van de brekingsindices dier middenstoffen. De hier voorgestelde theorie leidt tot een resultaat, dat *niet in overeenstemming* is met dat van CLAUSIUS.

De reeks van voordrachten wordt gesloten door Prof. Dr. LORENTZ, die eenige beschouwingen over het **mechanisme der electrolytische geleiding** mededeelt.

Hij doet zien, hoe de uitkomsten van F. KOHLRAUSCH omtrent de weerstanden, die de ionen bij hunne voortbeweging ondervinden, eene schatting toelaten van den tijd, die in eene verdunde oplossing gemiddeld verloopt tusschen twee achtereenvolgende botsingen van een zelfde atoom of molekuul van een der ionen met waterdeeltjes. Aan den anderen kant maken de onderzoekingen over den osmotischen druk het hoogst waarschijnlijk, dat de gemiddelde snelheid van de molekulaire beweging der ionen even groot is als wanneer deze stoffen zich bij dezelfde temperatuur in den gastoestand bevonden. Men is dus in staat, zich een denkbeeld te vormen over de gemiddelde lengte van den weg, dien een molekuul of atoom van een der ionen tusschen twee achtereenvolgende botsingen met watermolekulen aflegt. De uitkomsten worden vergeleken met de bestaande schattingen omtrent grootte en onderlingen afstand der deeltjes van het water.

Aan de orde is thans de beraadslaging over de werkzaamheden der Sectie bij volgende bijeenkomsten van het Congres. Prof. LORENTZ wijst er op, dat de sectie nog op andere wijze dan zij tot nu toe gedaan heeft, de beoefening en den bloei der wetenschap zal kunnen bevorderen; de vraag, langs welke wegen dit doel het best zal kunnen worden bereikt, acht hij van zoo groot gewicht, dat zij verdient nauwgezet overwogen te worden. Hij wenscht deze taak aan eene commissie opgedragen te zien, die dan op het volgende congres nadere voorstellen zal kunnen doen.

De vergadering vereenigt zich met dit denkbeeld en de Voorzitter verzoekt daarop de HH. Prof. LORENTZ, Prof SCHOLS en Dr. ARONSTEIN, leden te willen zijn van bedoelde commissie, waartoe allen zich bereid verklaren.

Eindelijk is volgens art. 11 van het Reglement aan de orde: de verkiezing van een Sectie-Voorzitter voor het volgend congres. Prof. VAN 'T HOFF te Amsterdam wordt als zoodanig door de vergadering gekozen.

Niemand wenscht verder eenige mededeeling te doen, zoodat de Voorzitter met het oog op het vergevorderde uur met een kort woord van dank, waarin hij er op wees, dat het bondgenootschappelijk gevoel der beoefenaars der natuurkundige wetenschappen door het samenzijn in deze sectie zekerlijk versterkt moest zijn, de vergadering sluit.

Prof. GUNNING uit Amsterdam bracht onder luide toejuiching der vergadering dank aan den Voorzitter voor zijne uitstekende leiding.

TWEEDE SECTIE.

(NATUURLIJKE HISTORIE EN BIOLOGIE).

BESTUUR:

Voorzitter: Prof. HUGO DE VRIES,
Vice-Voorzitter: Dr. P. P. C. HOEK,
Secretaris: Dr. R. HORST.

Eerste Zitting op Vrijdag 26 April 1889, des namiddags te 2 uur, in het Auditorium van Prof. ZAAIJER.

Aanwezig omstreeks 75 leden.

De Voorzitter opent de Vergadering met de volgende toespraak:

M. H.!

Een hartelijk welkom roep ik U toe, bij den aanvang van onze werkzaamheden in de biologisch-natuurhistorische sectie van ons tweede Congres! Uwe aanwezigheid alhier is het bewijs van Uwe tevredenheid met de uitkomsten van het eerste Congres, en van Uwe verwachting, dat ook deze vergadering op dezelfde wijze bij zal dragen, om ons gemeenschappelijk doel te bereiken.

Dat doel is onderlinge kennismaking. Maar eene kennismaking, die zoo grondig en zoo volledig mogelijk zij, en die ons niet alleen elkanders karakter, maar vooral ook elkanders wetenschappelijk streven leere waardeeren.

Om dit doel te bereiken is het wenschelijk, dat velen komen luisteren, maar ook dat velen komen spreken. Het bestuur van het Congres stelt er eene eer in, op het Programma een groot aantal mededeelingen te kunnen aankondigen, en onderwerpen te kunnen vermelden, die, van zoo verschillend mogelijke richting en inhoud, toch dit met elkander gemeen hebben, dat zij de belangstelling van alle leden onzer Sectie kunnen opwekken. Ons Programma doet dit jaar niet onder voor dat van het eerste Congres, en het zij mij daarom vergund om aan allen, die zoo bereidwillig hunne medewerking hebben toegezegd, hier openlijk den dank van het Bestuur te brengen.

Hetgeen wij wenschen is niet eene reeks van uitvoerige verhan-

delingen. Wel zal er op uitnoodiging van het Bestuur een enkele gehouden worden, maar uit den aard der zaak en om den beperkten tijd zijn korte mededeelingen het meest gewenscht. Daarbij valt tweeërlei richting in het oog te houden. In de eene doet de Spreker de hoofdrichting van zijne studiën kennen, en geeft, door eene korte bespreking van een of ander feit, dat tot die richting in een bepaald verband staat, aanleiding tot eene discussie, niet alleen over dat feit, maar vooral ook over de beginselen van de geheele richting, waartoe dat feit behoort. Hierdoor ontstaat de gelegenheid, om het oordeel van anderen over zijn eigen werk te leeren kennen, en daardoor aanleiding te vinden tot zelfkritiek en tot een herzien van betwijfelde stellingen, of een nader uitwerken van punten, die blijken meer algemeen belang in te boezemen. Deze wrijving van gedachten beschouw ik als een der grootste voordeelen van onze bijeenkomsten.

De tweede richting is de methodologische. Methoden kunnen niet beter medegedeeld worden, dan door demonstratie, deels van de te gebruiken middelen en instrumenten, deels van de verkregen uitkomsten. Hier is het gebied, waarop de beoefenaars van de meest uiteenloopende speciale vakken, die in onze Sectie vereenigd zijn, elkander bij hunne studiën het meest rechtstreeks van nut kunnen zijn. Daarom is het onze wensch, dat ieder, die eene nieuwe methode vindt, of belangrijke verbeteringen in gebruikelijke methoden aanbrengt, zijne resultaten op onze bijeenkomsten doe *zien*.

Het Congres is niet een middel van snelle publicatie, niet een orgaan „pour prendre date", zooals de Franschen het noemen. Vergaderingen om de twee jaar, en Handelingen, die, tot een lijvig boekdeel vereenigd, het licht zien, zijn voor dat doel ongeschikt, en dus ook niet bestemd. Daaruit volgt van zelf, dat het niet zoo zeer de verkregen uitkomsten zijn, die op onze vergaderingen op den voorgrond moeten staan. Want niemand zal ze voor dit congres telkens gedurende die twee jaren opsparen. Maar eene tweede gelegenheid om methoden te demonstreeren, zoo gunstig als deze, bestaat er in ons land niet. De locale bijeenkomsten van andere Genootschappen geven slechts eene beperkte bekendheid, en de Vereenigingen van minder localen aard hebben niet die verdeeling in Sectiën, die voor onze doeleinden zoo uitermate gewenscht is.

De Voorzittter van onze Sectie op het eerste Congres heeft deze taak van onze bijeenkomsten in heldere bewoordingen uiteengezet, en de mededeelingen, toenmaals gehouden, of voor heden en morgen aangekondigd, hebben getoond, dat hij de overtuiging van een groot aantal leden uitsprak. Het kwam mij daarom gewenscht voor, hierop thans nogmaals nadruk te leggen, opdat in volgende jaren de ontwikkeling van onze Sectie zooveel mogelijk op den eenmaal ingeslagen weg moge voortgaan. Want dit is de weg, die ons naar ons aller overtuiging, de meeste vruchten van onze bijeenkomsten zal doen plukken.

Onderlinge kennismaking met elkanders karakter, methoden en

richting van studie zij onze leuze! Binnen en buiten de vergaderzaal beziele ons hetzelfde doel, hetzelfde streven naar samenwerking en naar waardeering van elkanders bemoeiingen!

En hiermede, mijne Heeren, open ik onze Vergadering.

De Voorzitter stelt voor, met het oog op het groot aantal aangekondigde voordrachten, de discussiën en demonstratiën te houden vóór den aanvang en na de sluiting der Tweede Zitting.

1. Dr. J. F. VAN BEMMELEN (*Amsterdam*) spreekt over: **de ontwikkeling der kleuren en aderen van de vleugels der vlinders in de pop.**

WEISMANN, wiens vernuft op zoo velerlei gebied nieuwe wegen van onderzoek heeft aangewezen, heeft o. a. ook eene verhandeling geschreven over de kleuren der Sphingiden-rupsen. Hij heeft daarin aangetoond, dat de veranderingen, welke de kleurenteekening bij alle of bij enkele vervellingen ondergaat, niet voor ieder soort op zich zelf staan, maar bij verwante soorten overeenkomst vertoonen.

Alle rupsen hebben bij 't verlaten der eischaal eene zeer eenvoudige teekening; deze verandert gaandeweg en wordt samengestelder, zoodat men in de teekening een aantal stadiën van ontwikkeling kan onderscheiden. Bij een en 't zelfde geslacht nu doorloopen de rupsen van enkele soorten vele dezer stadiën, die van andere slechts weinige, maar deze weinige zijn dan de beginstadiën. Weer andere rupsen vertoonen na de eerste of tweede vervelling plotseling een hoogeren ontwikkelingstrap, die bij de eerstgenoemde pas na de 4de vervelling, of wel in 't geheel niet bereikt wordt. Maar nimmer wordt de volgorde der ontwikkelingstrappen omgekeerd, of treedt tusschen twee vormen van kleurschakeering, die aan meerdere soorten gemeen zijn, bij een enkele soort een geheel afwijkend patroon van teekening in.

Door zijn onderzoek is WEISMANN tot het besluit gekomen, dat in de opvolgende kleurenpatronen der rupsen eene afspiegeling bewaard is van de veranderingen, welke deze dieren in den loop der tijden ondergaan hebben, dus van hunne phylogenese. De eenvoudige teekening van het pasgeboren rupsje vóór de eerste vervelling vertoont hun toestand in een zeer lang geleden tijdperk; de teekening na de laatste vervelling is het jongste, door hen bereikte stadium. Daartusschen liggen een grooter of kleiner aantal tusschenstadiën, waarvan enkele ontbreken kunnen (het verschijnsel der z. g. verkorte overerving); maar wier volgorde altijd de tijdsorde aangeeft, waarin ze na elkaar zijn opgetreden. Zoo wordt het onderzoek van de ontwikkeling der rupsenteekening een gewichtig hulpmiddel bij de studie van de natuurlijke rangschikking der vlinders.

Door de lezing van WEISMANN's verhandeling kwam ik op de gedachte, dat wellicht ook in de ontwikkeling der vlinders binnen de pop, verschijnselen voorkomen, die eene afspiegeling zijn van

de veranderingen, welke deze dieren als volkomen insect in den loop der tijden hebben ondergaan; en die dus eenig licht kunnen werpen op den stamboom van verwante vlindersoorten.

Het scheen mij zeer onwaarschijnlijk toe, dat de vlinders onmiddelijk geheel overeenkomstig haren volwassen toestand in de rups zouden aangelegd worden, zoodat alle organen gedurende het verdere larven- en poppenleven slechts in omvang en stevigheid behoefden toe te nemen.

Integendeel, ik vermoedde, dat de verschillende organen in gedaante, kleur en onderlinge verhouding, een reeks van veranderingen zouden ondergaan, alvorens den toestand te bereiken, waarin ze verkeeren, wanneer het geslachtsrijpe dier de pop verlaat. En bleek dit het geval, dan was er alle kans, dat die voorbijgaande toestanden eenig licht zouden schenken over de verwantschap der verschillende soorten van eenzelfde of van verwante geslachten, en misschien zelfs over den oorspronkelijken diervorm, waarvan alle schubvleugelige insecten de gewijzigde nakomelingen zijn.

Ofschoon het misschien in beginsel af te keuren is, om een onderzoek aan te vangen met eene vooruit opgevatte meening omtrent den uitslag, zoo geloof ik toch in dit geval het geluk te mogen prijzen, dat mij dit onderwerp deed kiezen. Want hoezeer ik nog slechts een begin van uitvoering heb kunnen geven aan mijn voornemen; en ik de ontwikkeling van slechts één orgaan, nl. de vleugels; en dan nog maar bij een tweetal soorten, heb nagegaan; zoo heeft mij dit onderzoek toch reeds de overtuiging geschonken, dat daarin een bron van nieuwe en belangrijke waarnemingen kan gevonden worden.

Dat ik in de eerste plaats de *vleugels* als voorwerp van onderzoek koos, spreekt wel bijna van zelf. Hoofdzakelijk door de kleur en den vorm *dier* organen onderscheiden zich voor ons oog de duizende vlindersoorten van elkaar; en op de wijzigingen in 't beloop der vleugel*aderen* is een stelsel van rangschikking gegrondvest, dat zeker meer dan eenig ander mag aanspraak maken op den naam van natuurlijk stelsel.

Het geluk diende mij, daar ik dezen zomer gedurende mijn verblijf aan 't Zoologisch Station te Enkhuizen, op distels en brandnetels, die buitendijks aan de Zuiderzee groeiden, een groot aantal rupsen vond van twee nauwverwante dagvlindersoorten; nl. Pyrameis Cardui (de distelvink) en Vanessa Urticae (de kleine Aurelia). Tot voor korten tijd werden beide tot het geslacht Vanessa gerekend. Ik was daardoor in staat elken dag één of meer poppen te openen, van welke ik het oogenblik van verpopping, op eenige uren na, had kunnen vaststellen. Zoodoende kon ik de ontwikkeling der vleugels nauwkeurig nagaan; en daarbij werd mijne verwachting omtrent den uitslag geheel bevestigd, ja nog verre overtroffen.

In de eerste dagen na de verpopping is de vleugel, die reeds gedurende het rupsenleven wordt aangelegd, een ongekleurd, eenigzins doorschijnend, vliezig orgaan. Het eerste stadium, waarin ik

bepaalde tinten en teekening kon waarnemen, was 4 dagen na de verpopping. Met dit stadium ving ik daarom mijn onderzoek aan: later bleek het mij, dat ook de vroegere stadien van gewicht waren; maar aangezien die toen niet meer te verkrijgen waren, moet ik deze aanvulling van mijn onderzoek tot later uitstellen.

Van het jongste stadium van P. Cardui, dat ik onderzocht, vindt gij den voorvleugel afgebeeld op deze plaat. Beter dan eene beschrijving in woorden, zullen de afbeeldingen U overtuigen, hoe verschillend deze oorspronkelijke kleur is van den eindtoestand der gedaanteverwisseling. Waar ik in 't bijzonder Uwe aandacht op vestig, is de rij lichtere vlekken langs den buitenrand, die regelmatig in de cellen tusschen de aderen zijn gelegen. Een iets ouder stadium (van 10 dagen) is onder het eerste afgebeeld. De grondkleur is donkerder geworden, de lichtere, onbestemde plek in 't midden is bezig te verdwijnen, van de randvlekken vervloeien de onderste eenigzins, en van hen uit gaan banen naar den vleugelrand. De derde figuur stelt een voorvleugel voor uit een pop, die reeds het oogenblik van uitkomen begint te naderen (12 dagen). In de kaneelbruine grondkleur beginnen flauwe schakeeringen van tinten op te treden. De bovenste 4 randvlekken worden duidelijker en lichter. Mediaan van haar treedt een band, uit drie vlekken bestaande, op, die van den voorrand uitgaat en schuin midden- en buitenwaarts verloopt. Een blik op de afbeelding van den volkomen ontwikkelden vleugel toont U, dat deze teekeningen daarin op dezelfde wijze voorkomen.

De ontwikkeling der verdere blijvende teekening verloopt nu zeer snel. Binnen 36 uur vóór het uitkomen der pop, verschijnen de definitieve kleuren op de oppervlakte van den vleugel, eerst flauw maar gaandeweg levendiger, op dezelfde wijze als eene photographie opkomt in het ontwikkelingsbad. Van dit te voorschijn treden der blijvende teekening geven nevensgaande afbeeldingen U eene voorstelling. Gij ziet daaruit, dat niet alle kleuren tegelijker tijd verschijnen, het oranje-rood is reeds geheel aanwezig, wanneer de plekken die zwart zullen worden, nog het zachte grijsbruin van den ouden grondkleur vertoonen. Het optreden van het zwart geschiedt binnen de laatste 24 uren. Met het verschijnen der blijvende teekening gaat het verdwijnen van enkele gedeelten der voorloopige gepaard. De vlekken in de achterste cellen waren reeds hoe langer hoe onduidelijker geworden en gaan nu in het zwart en rood te niet. De overige vlekken daarentegen winnen aan duidelijkheid en worden helder wit, maar daarbij zeer verschillend in grootte, terwijl ze oorspronkelijk slechts weinig van elkaar verschilden.

Het onderzoek van deze ééne soort schonk dus reeds de overtuiging, dat, lang voor 't ontstaan der blijvende kleurschakeering, een andere teekening op den voorvleugel verschijnt, die langzame veranderingen ondergaat en bij 't snelle optreden der blijvende teekening slechts gedeeltelijk daarin overgenomen wordt, voor een ander deel er door wordt verdrongen. Ik wensch haar de oorspronkelijke teekening te noemen, zonder daarmede het feit te willen wegcijferen,

dat zij in de periode tusschen haar optreden en hare verdringing door de blijvende teekening, geringe en geleidelijke wijzigingen vertoont. Hierbij dient nog opgemerkt te worden, dat de oorspronkelijke teekening voor boven- en ondervlakte van den vleugel dezelfde is, in tegenstelling met de blijvende.

Wat den achtervleugel aangaat, zoo vertoont ook deze een oorspronkelijke teekening met bruine grondkleur en een reeks lichte randstippen in de meerderheid der cellen. Van die stippen blijven de meeste bestaan in de blijvende teekening der ondervlakte, maar gewijzigd tot zoogenaamde oogvlekken.

De ontwikkeling der vleugels bij Vanessa Urticae levert een reeks van overeenkomstige verschijnselen. Ook hier is eene oorspronkelijke teekening reeds spoedig na den aanvang van het poppenstadium aanwezig, ook hier treedt de blijvende teekening aan 't eind daarvan bijna plotseling op, als werd een nieuw patroon over een oude half uitgewischte en verbleekte versiering heen geschilderd. Ook deze oorspronkelijke teekening verandert langzaam van tinten en figuren. Zij is verschillend van die bij Cardui, de grondkleur is niet egaal, maar vertoont zeer onbestemde schakeeringen, waarvan we evenwel met recht beweeren mogen dat zij met de definitieve teekening weinig verwantschap verraden. Het bepalen van den aard der teekening in 't jongste stadium wordt bemoeilijkt door de mate van doorschijnendheid der schubben. Op sommige plaatsen van den vleugel zijn deze veel doorschijnender dan op andere. Het beeld dat het jonge vleugeltje vertoont, is dus verschillend, naarmate men het met opvallend of met doorvallend licht beschouwt. In 't eerste geval zijn de minder doorschijnende plekken lichter d. i. witter, de doorschijnende donkerder, in 't laatste juist omgekeerd. Eigenlijk gezegde kleuren zijn daarbij nog niet te onderscheiden. Deze verhouding blijft bestaan, ook nadat de schubben duidelijke tinten hebben verkregen en wel zoodanig dat de doorschijnende schubben daarbij de donkerste kleur vertoonen, ten eerste omdat ze het minste licht terugkaatsen, en ten tweede omdat ze bruin zijn.

In de algemeene tint van den vleugel heeft, evenals bij Cardui, eene langzame verandering plaats, zoodat de vele schakeeringen, die men in jongere stadiën kan onderscheiden, hoe langer hoe onduidelijker werden en plaats maken voor een meer gelijkmatig kaneelbruin, dat sterk herinnert aan de oorspronkelijke grondkleur bij Cardui.

Wat evenwel mij het belangrijkst toeschijnt, ook V. Urticae vertoont in de oorspronkelijke teekening harer voorvleugels de reeks van randvlekken in de tusschenader-cellen, al zijn ze ook minder duidelijk dan bij Cardui; ook op den achtervleugel heb ik de vlekken teruggevonden, maar vrij laat optredend en nog zwakker sprekend dan op den voorvleugel.

Door de blijvende teekening worden deze vlekken weggevaagd, behalve die aan den voorrand, welke tot een licht bandvlekje samensmelten, zooals dat bij Cardui ook eenigzins het geval is.

De witte middenvlek aan den voorrand is bij Urticae evenzoo

aanwezig als bij Cardui. Deze vlek treedt bij beide soorten vroeg op, vóór de overige blijvende teekening, schoon iets later dan de rij randvlekken.

Deze waarnemingen bewijzen dus, dat de blijvende teekening bestaat uit eene samenvoeging van enkele resten der oorspronkelijke teekening, met een nieuw patroon, dat zeer kort voor het uitkomen optreedt. En wat leert nu de vergelijkende beschouwing der soorten van 't geslacht Vanessa en verwante geslachten? Zij toont ons, dat alle op den voorvleugel stippen, vlekken en banden bezitten, die slechts geringe wijzigingen van een zelfde patroon zijn. En deze figuren zijn juist degene, welke wij hebben leeren kennen als de overblijfselen der oorspronkelijke teekening. De eene soort heeft er minder, de andere meer van over. Vanessa Io b. v. vertoont een reeks van 5 witte randstippen in de bruine en blauwe grondkleuren, terwijl de voorste 2 randstippen zijn uitgevloeid tot een gele vlek, evenals de witte middenvlek, waardoor het oog, dat de vleugels van den dagpauwoog siert, grootendeels tot stand komt.

Merkwaardig is Pyramies of Vanessa Atalanta. Zij vertoont groote punten van overeenkomst met Cardui, en deze zijn juist gelegen in de gelijkheid der witte randstippen en middenvlek. Maar terwijl Cardui hoogstens 6 dezer randstippen overhoudt, zien wij, dat bij Atalanta als varieteit nog een 7de witte stipje in de roode vleugelbaan kan aanwezig zijn. De ontwikkelingsgeschiedenis van Cardui maakt het hoogst waarschijnlijk dat wij hier met een onstandvastig overblijfsel der oorspronkelijke teekening te doen hebben. Bij Cardui zelf doet zich hetzelfde verschijnsel voor ten opzichte der achterste, hier de 6de stip; zij kan evenzoo verdwijnen, zoodat er slechts 5 overblijven.

Aan de onderzijde van den achtervleugel vinden wij bij Atalanta dezelfde rij vlekken als bij Cardui, maar bij de laatste zijn het oogvlekken geworden. De oorspronkelijke teekening is hier dus meer gewijzigd geworden, maar tevens bewijst ons de vergelijking dier beide achtervleugels, dat, ook wanneer de kleur en de vorm veranderd zijn, toch in de rangschikking der vlekken, dus in de grondtrekken van 't patroon, sporen van den oorspronkelijken toestand zijn terug te vinden.

Nog grooter overeenkomst dan tusschen Pyramies Cardui en Atalanta bestaat tusschen Vanessa Urticae en V. Polychloros. Maar terwijl bij Urticae slechts de voorste randvlakken als een saamgevloeide gele vlek in de blijvende teekening behouden blijven, toonen vele exemplaren van Polychloros ons nog twee of drie andere als duidelijke witte stippen.

En terwijl aan de onderzij bij Urticae de stippen der oorspronkelijke teekening slechts in den achtervleugel te zien zijn, vertoont Polychloros op den voor- en achtervleugel dikwijls een rij zwarte punten, die de laatste sporen zijn der rij randvlekken.

Belangrijk schijnt mij ook wat de vergelijking van een andere Vanessaachtige soort n. l. (Araschnia) Levana leert.

Het is reeds lang bekend, dat deze soort het zoogenaamde seizoen-dimorphisme vertoont, d. w. z., dat de vlinders, die in 't voor-

jaar uit poppen komen, welke overwinterd hebben, zeer verschillen van hun nakroost, hetwelk zich in den zomer uit de door haar gelegde eieren ontwikkelt. De zomergeneratie werd dan ook, vóór die ontdekking, voor een afzonderlijke soort gehouden en toenmaals Vanessa Prorsa genoemd.

Vergelijken wij nu V. Levana met hare seizoen-varieteit Prorsa, dan blijkt een van de *weinige* punten van overeenkomst juist te zijn, dat beide de witte stippenrij bezitten, die wij, te oordeelen naar het onderzoek van Cardui, met groote waarschijnlijkheid voor een overblijfsel der oorspronkelijke teekening mogen houden. Ook bij Vanesse Antiopa en C-Album zijn, zooals een blik op de afbeeldingen u kan doen zien, meer of minder duidelijke sporen der witte stippenrij en der lichte middenvlak aanwezig. Die afbeeldingen bewijzen hoe de oorspronkelijke teekening op de bovenvlakte bijna geheel *kan zijn verdrongen*, maar op de ondervlakte nog te herkennen, zij het ook slechts door lichte of zelfs donkere puntjes. Nadat mij dit feit door het vergelijken der hier afgebeelde verwante soorten, was gebleken, heb ik getracht overeenkomstige teekening op te sporen bij de verschillende geslachten van de famille der Nymphaliden, waartoe Vanessa en Pyrameis behooren; en bij de verwante dagvlinder-familles der Satyriden en Danaiden.

Dit onderzoek heb ik kunnen doen in de verzameling van het Rijks Museum alhier en daarbij mocht ik de hooggewaardeerde voorlichting en hulp genieten van den conservator, den heer Ritsema, wien ik daarvoor mijn hartelijken dank betuig. Het bleek mij nu, dat te midden van de meest verschillende patronen en kleuren, bij de groote meerderheid der Nymphaliden en evenzoo bij de meeste Satyriden en Danaïden, duidelijke sporen van een oorspronkelijk lichte stippenrij langs den buitenrand der beide vleugels en van een middenvlek aan den voorrand van den voorvleugel waren terug te vinden.

Een blik op enkele hier afgebeelde representanten dier zeer talrijke familles, moge u deze beweering staven. Ik koos b. v. twee soorten van 't geslacht Junonia, omdat ze in uiterlijk zeer van elkaar verschillen, maar de punten van overeenkomst juist in de oorspronkelijke teekening liggen. Verder, omdat J. Laomedia en vooral Junonia Orithya bewijst, hoe van de oorspronkelijk gelijkvormige randstippen sommige zich tot groote oogvlekken kunnen ontwikkelen, andere tot puntjes gereduceerd worden of verdwijnen. Deze secundaire beteekenis van het grootteverschil wordt ook duidelijk aangetoond bij eene andere soort n. l. Junonia Almana. Het hier afgebeelde exemplaar vertoont aan de onderzij der achtervleugels slechts een rij zwarte punten, maar andere varieteiten hebben daarvoor sierlijke oogvlekken als aan de bovenzijde en ditzelfde verschijnsel doet zich bij tal van soorten voor.

Limenitis Sibilla geeft ons een voorbeeld van het veelvuldig voorkomend verschijnsel, dat de lichte middenvlek van den voorrand den aanvang vormt van een dwarsband, die zich over den geheelen

voorvleugel en soms, zooals hier, ook over den achtervleugel uitstrekt. Daar buiten zijn sporen van de randvlekken niet te miskennen, ofschoon de donkere grondkleur ze als 't ware zooveel mogelijk tracht te verdringen. De 2 allervoorste zijn nog wit, van de andere zijn enkele nog als gele vlekjes te onderscheiden, maar ook de overige zijn na te sporen, omdat op hun plaats aan de bovenzij de grondkleur iets minder donker is, aan de onderzij twee zwarte stippen de hun toekomende ruimte tusschen zich in vatten.

Satyrus Statilinus is een sprekend voorbeeld van 't bewaard blijven derzelfde oorspronkelijke stippen in de fam. der Satyriden. Sommige zijn aan de onderzij in oogvlekken veranderd, andere tot puntjes teruggebracht.

Waar wij deze zelfde stippen en vlekken, in oneindige variatie van kleur, vorm, grootte en aantal, maar altijd berustend op denzelfden grondvorm, bij talrijke soorten van Nymphaliden, Satyriden en Danaïden terug vinden, daar ware zeker het vergelijkend onderzoek alleen voldoende, om ons tot de onderstelling te brengen, dat al deze soorten afstammelingen zijn van één en dezelfde soort, die reeds de teekeningen van den grondvorm bezat. En dit vermoeden zou dan een grooten steun verkregen hebben, wanneer de ontwikkelingsgeschiedenis aantoonde, hoe die grondvorm vroeger dan de bijzondere soortkenmerken in 't kleurenpatroon der vleugels, zich op den vleugel vertoonde. Voor mijn onderzoek heb ik den omgekeerden weg gevolgd, eerst de ontwikkeling van een tweetal soorten onderzocht en toen de vleugels van vele verwante soorten onderling vergeleken. Het resultaat is hetzelfde geweest, de overeenstemming tusschen de vergelijkende anatomie en de ontwikkelingsgeschiedenis der vleugelkleuren is er niet minder sprekend om.

In het voorgaande meen ik U bewezen te hebben, dat mijne verwachting, om in de ontwikkeling der kleuren, verschijnselen van algemeen belang voor de phylogenese der vlinders te vinden, door het onderzoek is verwezenlijkt. Maar dit onderzoek heeft mij nog veel meer geschonken, dan ik had verwacht. — Immers bij het maken van teekeningen der verschillende ontwikkelingsstadiën kwam al zeer spoedig aan 't licht, dat het aderstelsel der vleugels in den loop dier ontwikkeling eene groote verandering ondergaat. Een blik op de afbeeldingen kan U dit bewijzen; in de voorvleugels is de verbinding tusschen ader 3 en 4 oorspronkelijk niet aanwezig, daarentegen ontspringt 4 eerst met 5 en 6 uit één zich vorkenden hoofdstam, die later verdwijnt; evenzoo komt 7 met 8 eerst uit één eigen stam, die over de lengte der middencel te niet gaat. De zoogenaamde middencel met haar dwarsader is dus aanvankelijk niet aanwezig, in den achtervleugel zoo min als in den voorvleugel. In het door haar omsloten deel van 't vleugelveld zijn twee aderen geoblitereerd, of liever 3, wanneer men de tanden van den achtersten gevorkten ader elk voor één telt. In den voorvleugel gaat verder ader 1^b geheel te gronde, in den achtervleugel ader 1^c. Het is bekend dat de vleugelader-stelsels der verschillende vlinder-

geslachten duidelijke en meestal standvastige verschillen vertoonen, maar daarbij toch blijkbaar variaties op één en hetzelfde thema zijn. Aan allen ligt hetzelfde plan ten grondslag, maar sommige vertoonen dit plan volledig, andere onvolledig uitgewerkt. Het was nu reeds lang de vraag, welke vlinders den oorspronkelijksten, welke een gewijzigden toestand van 't aderstelsel vertoonden, en door de meeste, schoon volstrekt niet door alle onderzoekers, was beweerd, dat die met het volledigste aderstelsel het dichtst bij den stamvaderlijken vorm staan. Onder de Macrolepidoptera bezitten de Hepialiden, onder de Micros' de Micropteryginen, het volledigste aderstelsel, terwijl b.v. de Cossidae en Zygaeniden overgangstrappen vertoonen van dezen volledigen toestand tot den gewonen onvolledigen vorm. Slaan wij nu een blik op deze volledige aderteekeningen en vergelijken wij daarmee de aderfiguren, die we vonden gedurende de ontwikkeling, dan zien we, dat juist de daarin verdwijnende aderen, degene zijn door wier bezit de Hepialiden, Micropteryginen en Cossidae zich van de overige vlinders onderscheiden. Zij behouden dus de aderen, die bij andere vlinders voorbijgaand optreden, ten minste gedeeltelijk.

Ook hier steunt dus de ontwikkelingsgeschiedenis de gevolgtrekkingen van 't vergelijkend onderzoek: de aderstelsels zonder middenceladeren zijn wijzigingen van die met middenceladeren. Sporen dier aderen zijn bij vele vlinders terug te vinden, evenals van den 2den binnenrandsader. Als voorbeeld diene Hestia, een geslacht dat Kirby aan 't hoofd der Danaiden en daarmee der dagvlinders plaatst, waar de teekening het beloop der verdwenen aderen aangeeft.

Voor zoover ik de literatuur over de ontwikkeling der vlindervleugels heb kunnen nagaan, is tot nog toe het ontstaan der kleuren binnen de pop nimmer bestudeerd. Daarentegen bestaan over de ontwikkeling der aderen eenige onderzoekingen. Tot deze behoort een korte mededeeling van Fritz Müller in den jaargang 1877 van het thans opgeheven tijdschrift Cosmos, getiteld: Beobachtungen an brasilianischen Schmetterlingen, 1e Die Flügeladern der Schmetterlingspuppen. Tot mijn groote voldoening leerde mij dit stuk, dat Fritz Müller aan doorschijnende poppen van Brasiliaansche dagvlinders geheel dezelfde waarneming omtrent de verandering van het aderstelsel gedurende het poppenleven had gedaan, die ik gemaakt had bij 't uitpraepareeren van vleugels uit de pop. En Müller knoopt daaraan dezelfde opmerking, als ik daareven uitgesproken heb, dat het oorspronkelijk aderbeloop overeenkomt met het blijvende in de vleugels van andere vlinders, b. v. van Castnia, een vorm naverwant aan Cossus en dat dus deze laatste vormen waarschijnlijk het oorspronkelijkste aderbeloop vertoonen.

Zijn dus de resultaten van mijn onderzoek niet geheel en al nieuw, ofschoon het geheel onafhankelijk van vroegere is gedaan, ik achtte ze toch van genoegzaam gewicht, om ze op dit Congres aan Uwe welwillende aandacht te onderwerpen. Misschien zal het Uwe verwondering wekken, dat ik dit nu reeds doe, nadat ik slechts een

paar soorten heb onderzocht. Immers, het besluit waartoe ik meen te mogen komen, is juist, dat het onderzoek omtrent de ontwikkeling van kleuren en aderbeloop bij de vlinders dienen kan tot vermeerdering onzer kennis van de natuurlijke rangschikking en den stamboom dier insecten. Voor dat doel is het echter noodig, het onderzoek tot een groot aantal vlinders uit te strekken, van allerlei familien en geslachten en tot vele soorten van één geslacht. Maar juist omdat dit noodig is, heb ik gemeend goed te doen te trachten, de aandacht van velen op dit onderwerp te vestigen. Wanneer vele entomologen aan serien van poppen van verschillende vlindersoorten de ontwikkeling der kleuren en aderen nagaan zal het spoedig blijken, of de verschijnselen bij deze ontwikkeling werkelijk van waarde zijn voor 't ontdekken der natuurlijke verwantschap tusschen soorten, geslachten en familles, of de besluiten waartoe ik meende te mogen komen, al of niet recht van bestaan hebben. Alleen door samenwerking van velen kan hier de benoodigde rijkdom van waarnemingen verkregen worden, en daarom meende ik reeds nu dit onderwerp onder de aandacht van anderen te mogen brengen; al hoop ik zelf ook het onderzoek nog verder voort te zetten en de gemaakte gevolgtrekkingen aan nieuwe en herhaalde waarnemingen te toetsen.

Deze voordracht werd door een groot aantal prachtig uitgevoerde afbeeldingen toegelicht.

---

2. Dr. Ch. H. Ali Cohen (*Groningen*) spreekt over: **bewegingsverschijnselen bij Mikrokokken.**

De bewegingsverschijnselen bij de schizomyceten hebben in hooge mate de aandacht getrokken van af Leeuwenhoek tot op dezen tijd. Vooral door het waarnemen van bewegingsverschijnselen werd de belangstelling in den mikrokosmos gaande gehouden gedurende de eerste honderd jaren, nadat Leeuwenhoek de mikroskopische wereld voor het oog ontsloot; een tijdperk, waarin de beschouwing zich overigens in hoofdzaak uitte in verbazing en bewondering. Van af het jaar 1786 echter, toen Otto Friedrich Müller een wetenschappelijk onderzoek in de plaats stelde van een doellooze beschouwing, werd aan de bewegingsverschijnselen bij de lagere organismen in het algemeen en ook bij die organismen, welke thans als de groep der splijtzwammen worden samengevat, een hoogere beteekenis toegekend. Reeds in Müller's systeem toch, dienden aan- of afwezigheid van beweging en de aard van een voorhanden beweging als kenmerk voor verschillende soorten. En ook in de thans geldende systematiek der schizomyceten spelen de bewegingsverschijnselen een belangrijke rol. In het systeem van Ferdinand Cohn worden — het zij mij vergund dit in herinnering te brengen — de schizomyceten naar den vorm in 4 groepen gesplitst.

De eerste groep omvat de sphaerobakteriën of mikrokokken, bij welke volgens Cohn z. g. spontane bewegingsverschijnselen niet voorkomen.

Na 1872 en in het bijzonder in de laatste jaren is het aantal exacte waarnemingen omtrent de morphologische en biologische eigenschappen der splijtzwammen belangrijk toegenomen, en hebben tallooze onderzoekingen omtrent mikrokokken tot het besluit geleid, dat Cohn's meening juist is, en dat dus inderdaad splijtzwammen, aan welke de vorm van Kokken eigen is, geen eigen beweging bezitten. Zoo zegt Baumgarten in zijn Lehrbuch der Pathologischen Mykologie, 1886 p. 53 „die ganze Gattung der Kokken entbehrt der Fähigkeit spontaner Beweging vollständig". In den zelfden zin spreken Flügge (Die Mikroörganismen, 1886), Fraenkel (in zijn Grundriss der Bakterienkunde pag. 16, 1887), Duclaux (in de Annales de l'Institut Pasteur 1888, II, p. 459) om van andere schrijvers niet te gewagen.

Bestaat er nu inderdaad een dergelijk fundamenteel verschil tusschen de bakteriën, die in den vorm van mikrokokken en degene, die in anderen vorm optreden? A priori scheen mij dit niet waarschijnlijk in weerwil van de talrijke waarnemingen, welke tot dat besluit hadden geleid, zoolang er geen reden bestaat om aan te nemen, dat de bolronde vorm bij bakteriën per se onvereenigbaar is met eigenbeweging. En zonder deze aanname toch ware het niet waarschijnlijk, slechts een toeval, dat de mikrokokken zich van de overige splijtzwammen zouden onderscheiden door een biologische eigenschap, die niet in causaal verband staat tot den *vorm* der mikrokokken, het criterium voor de groep.

Met het oog op deze overweging, heb ik tal van mikrokokken, die bij hygiënische of pathologisch-anatomische onderzoekingen werden gevonden, op de aan- of afwezigheid van bewegingsverschijnselen onderzocht. Geheel in overeenstemming met de ervaring van anderen werd ook door mij z. g. spontane beweging bij mikrokokken niet waargenomen, totdat in het laatst van het vorige jaar bij een onderzoek van drinkwater mikrokokken werden gevonden, aan welke spontane beweging in hooge mate eigen is.

De kenmerkende eigenschappen van deze organismen zijn de volgende. De bedoelde mikrokokken komen in den regel voor als diplokokken; de diameter van elk der kokken afzonderlijk bedraagt 1 mikron; de spleet, die de twee kokken scheidt is duidelijk zichtbaar. Somwijlen vormen ze kleine ketens of tetraden.

Met het oog op de fundamenteele beteekenis van de vraag, of de organismen in kwestie bepaaldelijk tot de mikrokokken moeten worden gerekend, acht ik het wenschelijk hier bij te voegen, dat de bepaling van den vorm is verricht met een apochromatisch objectief 2 mm. uit de fabriek van Zeiss, bij eene vergrooting van 2250maal èn bij ongekleurde èn bij gekleurde praeparaten, ontleend aan een groot aantal reinkulturen in en op verschillende voedingsmedia.

Met het oog op den beperkten tijd, wil ik aangaande de eigenschappen, die de kulturen aanbieden, alleen vermelden, dat deze

gekenmerkt zijn door een licht rozenroode kleurstof, om mij verder te bepalen bij de hoofdeigenschap: de eigenbeweging.

Wordt een niet te groot aantal van de zuiver gekweekte kokken in een hangenden droppel onderzocht, dan vallen twee verschillende typen van beweging in het oog; in de eerste plaats een oscilleerende beweging, de gewone z. g. moleculairbeweging en in de tweede plaats een ware zwembeweging, die door een groot aantal diplokokken wordt uitgevoerd in verschillende richting en door het geheele gezichtsveld. Deze beweging is volkomen gelijk aan de beweging, die bij tal van bacillen wordt waargenomen en aangeduid met den naam van eigenbeweging. De verplaatsing der diplokokken bedraagt gemiddeld 10 mikron per seconde. Dat deze bewegingsverschijnselen moeten worden opgevat als eigenbeweging is m. i. reeds naar den aard der beweging niet twijfelachtig, en het komt mij overbodig voor hier nader te betoogen, dat ze in geen geval gelijk gesteld kunnen worden aan de *gewone* Brown'sche moleculairbeweging. Bij de onvolledige kennis echter, die omtrent de moleculairbeweging heerscht, is er evenwel plaats voor de veronderstelling, dat in casu een *versterkte* moleculairbeweging zou kunnen bestaan, hoewel een dergelijke versterking door niemand is waargenomen, ook niet door mij bij een opzettelijk onderzoek. Het blijkt dan ook gemakkelijk, dat deze veronderstelling onjuist is en dat de beweging der diplokokken is een levensverschijnsel. Worden namelijk de kokken gedood, hetzij door koken, sublimaat of carbol, dan houdt de zwembeweging geheel op. Evenzoo verdwijnt ze onder den invloed van zwavelzuur, azijnzuur, ammoniak, natronloog, opium enz., als deze in genoegzame sterkte worden aangewend. Invloeden dus, die schadelijk op het protoplasma inwerken belemmeren de zwembeweging of doen ze geheel ophouden, terwijl de moleculairbeweging ook hier, evenals bij niet georganiseerde partikels, onveranderd blijft doorgaan. Blijkt nu aan de eene zijde, dat de zwembeweging ophoudt door die invloeden, welke de eigenbeweging ook bij staafvormige splijtzwammen doen verdwijnen, ter anderer zijde wordt op de *zwem*beweging geen invloed uitgeoefend door eene omstandigheid, welke de *moleculair*beweging verhindert.

Reeds in 1867 wees Exner op het feit, dat de Brown'sche beweging afneemt naarmate de viscositeit van de vloeistoffen, waarin de voorwerpen zweven, grooter wordt. Om van dit feit gebruik te kunnen maken — en dus de moleculairbeweging bij bakteriën te doen ophouden, zonder de eigenbeweging te schaden — is eene 5⁰/₀ oplossing van gelatine in water mij volkomen geschikt gebleken. Worden de kokken gebracht in een hangenden droppel van deze gelatine, die bij ongeveer 30° C. vloeibaar gemaakt is, dan worden allereerst èn zwembeweging èn moleculairbeweging waargenomen.

Naarmate de temperatuur van den droppel daalt en daarmede de viscositeit van de vloeistof toeneemt, zien wij de moleculairbeweging afnemen en eindelijk ophouden, terwijl op dit tijdstip de zwembeweging blijft doorgaan. Langzamerhand neemt nu ook de

uitgebreidheid van deze beweging af en houdt ook de zwembeweging op, als de droppel vast geworden is. Zoo is het dus ook langs dezen weg mogelijk de twee typen van beweging van elkaar te differentieeren.

Ik meen te hebben aangetoond M. H., dat de besproken mikrokokken eigenbeweging bezitten. Daaruit volgt eensdeels, dat het gemis van eigenbeweging niet is een kriterium voor kogelvormige splijtzwammen, en verder, dat splijtzwammen, bij welke de verhouding van lengte en breedte niet scherp genoeg is te bepalen, om ze naar den vorm òf tot de groep der kokken òf tot die van de bacillen te rangschikken, niet tot de bacillen mogen worden gebracht, omdat zij eigenbeweging vertoonen.

En zoo is — naar ik meen — door het constateeren van eigenbeweging bij mikrokokken, het eenige biologische verschil vervallen, dat tusschen de groep der mikrokokken en de overige splijtzwammen scheen te bestaan.

Ten slotte noodig ik U uit enkele praeparaten in oogenschouw te willen nemen, die U in staat zullen stellen de juistheid van de feiten te beoordeelen, welke aan mijne mededeeling ten grondslag liggen.

---

3. Dr. J. H. Wakker (*Utrecht*) spreekt over: **een nieuw bestanddeel van de plantencel.**

In de plantencel zijn reeds sedert langen tijd een groot aantal zeer verschillende lichamen gevonden, die ik u hier niet nader zal behoeven te noemen, daar zij in de eerste plaats aan ieder bekend zijn en in de tweede in den loop van mijn voordracht allicht ter sprake zullen komen, en waaromtrent wel is waar eerst de laatste tientallen van jaren ons een aantal hoofdzaken en bijzonderheden hebben leeren kennen, maar wier aantal slechts zelden met een vermeerderd wordt. — De enkele keeren, dat dit echter het geval is, hebben wij dan ook steeds te doen met lichamen, die in een bepaalde plant of plantengeslacht of uitsluitend of alleen duidelijk waarneembaar zijn, en, tot mijn spijt moet ik het er aan toevoegen, waarvan samenstelling en beteekenis dan ook dikwijls niet zoo licht gevonden worden. Met de ontdekking van een dergelijk lichaam wensch ik u hier eenige oogenblikken bezig te houden.

De plant, in welker cellen ik het gevonden heb, voert den naam van Tecophilea cyanocrocus. — Het is een klein knolgewas, dat in de maand Maart met enkele vrij groote, zeldzaam zuiver blauwe bloemen bloeit en tegelijkertijd enkele smalle, lange bladen draagt. Dit alles ontspringt uit een klein knolletje, dat gehuld is in de scheeden der bladen en aan de onderzijde een krans van grootendeels dunne wortels draagt, waarvan er echter eene vele malen dikker is dan de overigen en zeer veel celsap bevat. Wij kunnen deze wortel dus gerust gelijkstellen met de bekende waterreservoirs, die

bij zoovele knol- en bolgewassen te vinden zijn, en waarvan ik alleen als zeer sprekende voorbeelden sommige soorten van Oxalis [1]) en vooral de Safraan (Crocus sativus) noem.

Het kleine knolletje zit vast op den top van een grooteren, die het voedsel bevatte, waardoor bladen en bloemen in staat gesteld werden zich te ontwikkelen, maar die thans reeds door een eenigszins gerimpeld oppervlak blijk geeft, merkbaar leeggezogen te zijn. Ook deze knol is omgeven door een knolrok: blijkbaar de achtergebleven scheede van het binnenste blad van het vorige jaar. De bloemen hebben zes bloemdekbladen, zes meeldraden en een onderstandig, drietallig ovarium; de plant is dus zonder twijfel een monocotyl en behoort tot de Amaryllideae.

Het is nu in het peripherische weefsel van den grooten knol, dat ik het hier te bespreken bestanddeel van de plantencel gevonden heb. Het centrale weefsel bevat hoofdzakelijk groote hoeveelheden zetmeel. In de allerbuitenste cellen wordt dit echter plotseling minder om in sommigen plaats te maken voor een duidelijk netvormig plasma met talrijke kleine vacuolen, omgeven door een onder de inwerking van water opzwellenden wand, in anderen voor een rhaphidenbundel, die op de gewone wijze door slijm omgeven is, maar in de meesten door het bekende korrelige neerslag, dat Darwin het eerst bij Drosera onder den invloed van ammoniumzoutoplossingen zag ontstaan, of eindelijk door een staafvormig lichaam, dat veelal diagonaalsgewijs door de cel loopt, hetwelk wij hier nader te bespreken hebben. — De beide laatste rubrieken van cellen bevatten ook nog zetmeel, dat echter in tegenstelling van dat der centrale cellen, lang niet de geheele cel vult, maar hier en daar verspreid ligt en tevens als kleine korreltjes nog binnen duidelijke amyloplasten te vinden is.

Ik zal het staafvormig lichaam om redenen, die ik eerst aan het einde van mijn voordracht ontwikkelen kan, met den naam van *rhabdoïd* bestempelen. Wij gaan thans eerst over tot de behandeling van de eigenschappen er van.

Ik heb zooeven het rhabdoïd staafvormig genoemd en werkelijk doet het zich ook veelal als een rechte of gebogen staaf voor; het loopt altijd naar de beide uiteinden spits toe en vertoont nu en dan een meer of minder duidelijke harceering. — Veelal vond ik echter geheel andere vormen; het is namelijk dikwijls slangvormig gebogen, lusch- of hoefijzervormig gekromd, ja zelfs in vele cellen volkomen cirkelvormig en dus vermoedelijk opgerold.

Het is thans onze taak om na te gaan, welke eigenschappen het lichaam heeft om daaruit zoo mogelijk tot zijn ware natuur te besluiten. Om hiertoe te geraken kan een kleine uitwijding niet gemist worden. In het algemeen toch zijn er twee mogelijkheden òf een bestanddeel eener cel ligt in het protoplasma òf het ligt in de vacuole. Talrijke onderzoekingen ingesteld volgens de door de Vries in de wetenschap ingevoerde methode der scheiding van

---

1) Hildebrandt, Lebensverhältnisse der Oxalis-arten. 1884, T. I. Fig. 1, 2.

het plasma en de vacuole door middel van sterke zoutoplossingen, hadden mij geleerd, dat de zooeven gegeven verdeeling in twee groepen niet alleen van het hoogste gewicht is, maar tevens altijd streng doorgevoerd worden kan d. w. z. dat niet eenzelfde lichaam nu eens in het eene, dan weer in het andere onderdeel der cel ligt, maar dat een stof of vertegenwoordiger van een groep van stoffen altijd op dezelfde plaats afgezet wordt. Om voorbeelden te noemen herinner ik hier hoe zetmeel en olie steeds in het protoplasma, oxalzure kalk en eiwit, het laatste alleen met uitzondering van de beroemde cubische kristalloïden van Solanum tuberosum, in het celsap afgezet worden. Ten slotte vermeld ik nog om het belang der zaak te bewijzen, dat een gevolg van dit feit is dat eiwitkristallen ook in het laboratorium gemaakt kunnen worden, wat jaren vóór mijn onderzoekingen reeds zoowel door Maschke als Schmiedeberg tot stand gebracht was, terwijl een kunstmatige vorming van zetmeel voorloopig nog wel niet uitgevoerd worden zal, zoo het ooit mogelijk blijken mocht.

Heeft men eenmaal aangetoond, dat een lichaam in het plasma ligt dan rijst natuurlijk de vraag: Orgaan of produkt? Een vraag, die niet overal even gemakkelijk op te lossen is als bijv. bij de zetmeelvorming door bladgroenkorrels of analoge organen, maar die toch wel in geen enkel geval onoplosbaar blijken zal.

Het was na al het bovenstaande te begrijpen, dat ik mij in de eerste plaats wenschte te vergewissen van de ligging en vervolgens van de chemische natuur van het rhabdoïd.

Beide onderdeelen van het onderzoek bleken hun eigenaardige bezwaren op te leveren; bezwaren zoo groot als zij mij nog niet voorgekomen waren en ik kan dan ook niet beweren, dat ik ze nu reeds alle overwonnen heb.

Zooals ik reeds gezegd heb gebruikt men sterke zoutoplossingen, en wel gewoonlijk 10 % Salpeter, roodgekleurd met eosine, om het plasma en de vacuole te scheiden en zoodoende uit te maken in welk van beide een bestanddeel eener cel ligt. Toen ik een dergelijke vloeistof op een praeparaat van Tecophilea, dat vele rhabdoïden bevatte, liet inwerken traden ook hier de gewone verschijnselen in: in de meeste cellen stierf het plasma plotseling en kleurde zich rood, terwijl zich een, twee of drie vacuolen als kleurlooze gespannen blazen afzonderden; te voren waren echter alle rhabdoïden en wel vrij schielijk verdwenen.

Hetzelfde gebeurde toen ik, om de tweede mijzelf gestelde vraag op te lossen, een dergelijk praeparaat met een oplossing van iodium in iodkaliumsolutie behandelde; ook hier verdween het lichaam in kwestie. Mijn onderzoek begon dus met de aangename ontdekking dat de twee voornaamste mikroskopische reagentiën mij in dit geval geheel in den steek lieten. Geheel onvoorbereid vond deze zonder twijfel groote teleurstelling mij echter niet. Vroeger toch was mij bij het onderzoek naar de plaats van vorming der eiwitkristallen uit het endosperm van Sparganium-soorten hetzelfde voorgekomen: in de jongste cellen scheidt zich ook hier de vacuole als een blaas

uit het verstijvende plasma, die niets anders dan vloeistof schijnt te bevatten [1]). Door redeneering en analogie met de zaden van Musa sanguinea gelukte het mij toen echter, niettegenstaande alle bezwaren, toch te bewijzen, dat de genoemde eiwitkristallen geen uitzondering op den algemeenen regel zouden maken, maar iets dergelijks kon mij in het geval, dat ons thans meer in het bijzonder bezighoudt, niet helpen. Ik kan dan ook niet beweren de vraag opgelost te hebben, maar zal toch aan het einde van mijn voordracht nog er op terug komen.

Ik wensch namelijk vooraf te doen opmerken wat wij wel uit de beschreven verschijnselen kunnen opmaken: In de eerste plaats leert ons het verdwijnen in iodkaliumiodiumoplossing dat wij in het rhabdoïd moeilijk een orgaan van het protoplasma kunnen zien, daar het bekend genoeg is, dat noch het plasma, noch zijn onderdeelen, men denke aan kernen en trophoplasten, evenmin in deze vloeistof oplost als daarin opzwelt of vernietigd wordt en ten tweede brengt ons de analogie met de kristalloïden van Sparganium ramosum en andere soorten als vanzelf op de gedachte, dat wij ook hier met een eiwitstof te doen zouden hebben.

Om te trachten deze hypothese te bewijzen deed ik nog de volgende proeven:

Behalve iodkaliumoplossing bezitten wij nog een ander in de histologie onwaardeerbaar oplosmiddel voor iodium namelijk alkohol. De zoogenaamde tinctura iodii bewees mij dan ook hier groote diensten. Het rhabdoïd werd in deze vloeistof zonder uitzondering donkergeel, waardoor de waarschijnlijkheid, dat wij eiwit voor ons hadden, natuurlijk aanmerkelijk vergroot werd.

Deze waarschijnlijkheid werd echter voor mij tot zekerheid toen het mij bleek, dat dergelijke praeparaten, na uitwassching respectievelijk in alkohol en water, in een waterige oplossing van eosine of van salpeter gebracht konden worden zonder dat het lichaam, waarmede wij ons hier bezighouden, verdween.

Volkomen hetzelfde heeft plaats wanneer men het rhabdoïd met sublimaat opgelost in alkohol behandelt. Deze vloeistof, die in de planten-anatomie algemeen gebruikt wordt om eiwitstoffen te fixeeren, fixeert ook dit nieuwe bestanddeel van de plantencel en maakt dat het niet meer oplosbaar is in waterige zoutsoluties. Integendeel gelukte het mij, alweder na uitwassching van den alkohol en het kwikzout, om het rhabdoïd te kleuren door de vloeistoffen, waarin het vroeger verdween. Zoo wordt het rood in 10°/$_0$ salpeter met eosine, geel in iodkaliumiodium en eindelijk fraai blauw door een waterige anilineblauw-oplossing.

De praeparaten, die ik wensch te vertoonen zijn op deze wijze verkregen en gekleurd.

Behalve het in sterkere mate opnemen van iodium, aniline- en andere kleurstoffen dan andere bestanddeelen der cel, hebben wij

1) Men verg. mijn: Studien über die Inhaltskörper der Pflanzenzelle, Pringsh. Jahrb., Bd. XIX, p. 459.

nog enkele andere mikrochemische eiwitreactiën, die nu aan de beurt lagen om ons zoo mogelijk meerdere zekerheid te verschaffen.

Tot mijn spijt moet ik echter mededeelen, dat dit mij *niet* mogelijk bleek. Ik beproefde de Xanthoproteïne-reactie zoowel als die van Millon en Trommer aan levend en aan door tinctura iodii gefixeerd materiaal zonder resultaat. Het bleek mij hierbij echter dat de staafjes noch in salpeterzuur, noch in zure salpeterzure zouten oplossen, terwijl een opvolgende behandeling met ammoniak ze doet opkrinkelen.

Hetzelfde zag ik later ook nog zeer duidelijk door kali plaats hebben. Het rhabdoïd trekt zich bij inwerking van een sterke oplossing als het ware terug, zwelt merkbaar op, kronkelt zich in allerlei richtingen slangsgewijs en verdwijnt ten slotte spoorloos.

Alvorens onze bespreking van het nog altijd raadselachtige lichaam te eindigen wil ik nog het een en ander omtrent de ontwikkelingsgeschiedenis mededeelen.

Ik vond het in het oppervlakkig weefsel van een knolletje gedurende den rusttoestand in den zomer van 1888 en in den winter daaraanvolgende in het zooeven beschreven bloeiende exemplaar; dit werd in het midden der maand Februari onderzocht en ik kon toen niet wel bemerken, dat het aantal staafjes afgenomen was. In het oppervlakkig weefsel van het eenige jonge knolletje was nog niets te vinden; daarentegen was het hypodermale parenchym geel ten gevolge van een groote hoeveelheid van Darwin's neerslag in de vacuolen.

In de eerste week van April onderzocht ik een derde exemplaar. — Hoewel de hoofdknol nog weinig ingeschrompeld was, kon ik toch nog slechts in enkele cellen het rhabdoïd terugvinden. In de beide jonge knolletjes was het echter als een uiterst fijne draad in alle cellen van het oppervlakkige weefsel te vinden. — De plant was uitgebloeid, de bladen waren echter nog krachtig en in de opperhuid van de lange kleurlooze bladscheeden vertoonde zich in alle cellen eveneens een zeer lang en dun, zweepvormig gebogen rhabdoïd; naar boven toe werden zij minder talrijk en in de opperhuid van de bladschijf was niets dergelijks meer te vinden. Ook in de wortels vond ik ze tot heden niet.

Bij het vinden van een zoo in vorm als in eigenschappen sterk afwijkend voorwerp als de staafjes van Tecophilea is het natuurlijk een eerste vraag of in de plantaardige histologie misschien niet reeds iets dergelijks gevonden is. — Tot heden heb ik slechts één celbestanddeel beschreven gevonden, dat een niet te miskennen overeenkomst ermede schijnt te hebben. Het werd door W. Gardiner gevonden bij Drosera dichotoma [1]).

Hij deelt daaromtrent in hoofdzaak het volgende mede:

In de cellen van bovengenoemde plant, waarin Darwin de agregatie ontdekte, komt namelijk volgens hem een lichaam voor, dat spoel- of naaldvormig is en gewoonlijk diagonaalsgewijs in de cel

1) On the phenomena accompanying stimulation in the gland-cells of Drosera dichotoma. Proc. Roy. Soc. Vol. 39, p. 229.

geplaatst is. Hij geeft het na eenig weifelen den naam van Rhabdoïd. Het wordt eenigszins gefixeerd door absoluten alkohol en chroomzuur maar het best door pikrinezuur. Door verdunden alkohol zwelt het op en verdwijnt, door iodiumoplossing wordt het aangetast en bolvormig en het kleurt zich snel met anilineblauw.

De overeenkomst met het door ons waargenomen lichaam is dus niet te miskennen en het schijnt mij dan ook van eenig belang hier nog mede te deelen, dat uit zijn verdere mededeelingen blijkt dat het onmogelijk een bestanddeel van de vacuole zou kunnen zijn. Is het dus identiek of ten minste analoog met de staafjes uit de cellen der Tecophilea dan zou de waarschijnlijkheid groot zijn, dat ook deze in het plasma zouden ontstaan.

Pogingen, kort na het verschijnen van GARDINER's verhandeling door mij in het werk gesteld, om zijn rhabdoïd bij de inlandsche Drosera rotundifolia, waar het ook voorkomen zou, terug te vinden, mislukten geheel en ook in de uitvoerige studie over aggregatie [1]) van DE VRIES vind ik van geen rhabdoïd melding gemaakt. Het bestaan en de eigenschappen er van zijn dus altijd nog eenigszins problematisch en kunnen mij dus weinig helpen bij de studie van het lichaam, waarmede ik u eenige oogenblikken heb beziggehouden maar waaromtrent ik wel gevoel, dat ook nog lang het laatste woord niet gezegd is.

4. Dr. M. W. BEIJERINCK (*Delft*) spreekt over: **Kefyr.**

1. *Afkomst en gebruik.*

Onder kefyr of hyppö [2]) verstaat men het melkferment van de Kaukasische bergstammen [3]), of ook den daardoor uit melk gevormden drank. De juiste naam van den laatsten is echter „sakwaska". Duidelijkheidshalve kan het ferment met den naam „kefyr-korrels" aangeduid worden.

Naar alle waarschijnlijkheid is kefyr een verbeterde vorm van koumys [4]), en daaruit ontstaan. Hoe dit laatste heeft plaats gehad is niet met zekerheid bekend, maar naar het schijnt is de volgende overlevering vertrouwbaar.

De oude volken van den Kaukasus brachten een eerste verbetering in de koumysbereiding, door daarvoor niet meer, zooals dit nog heden onder de nomaden van Centraal-Azië geschiedt, merriemelk

1) Ueber die Aggregation im Plasma von Drosera rotundifolia. Bot. Zeit.

2) Ik verwijs voor verdere bijzonderheden naar de duitsche vertaling van het russische werkje van PODWYSSOTZKI, Kefyr, Kaukasisches Gärungsferment und Getränk aus Kuhmilch, Petersburg C. Ricker, 1884, waarin ook opgaven voorkomen over de russische literatuur.

3) KERN, Bull, d. l. Soc. imp. d. natur. d. Moscou, 1881 p. 141, spreekt van de Oseten en van de gemeenten gelegen nabij de hoogste toppen van den Kaukasus, *Elbrus*, *Koschtan-Tau*, *Dych-Tau* en *Kosbek*.

4) Zoo zegt KERN (l. c. p. 143) van kefyr sprekende: „Durch längeres Gähren wird er zu einem mussirenden, schäumenden, stark sauren Getränk, dem Kumys der Steppen gleich."

te gebruiken, maar in plaats daarvan koe- of geitemelk. Dit geschiedde in eikehouten vaten, die nimmer werden gereinigd maar na afloop van de spontaan ingetreden gisting slechts ten deele geledigd en dan op nieuw met versche melk bijgevuld werden. Niettegenstaande de kans daarbij groot moet zijn, dat de oorspronkelijke gisting na de verdunning weer op nieuw en op dezelfde wijze zal voortgaan, schijnen zich daarbij toch veelvuldig storingen te hebben voorgedaan, die tot bederf aanleiding gaven en hebben doen uitzien naar eene verbeterde en zekerder handelwijze. Deze werd gevonden in het gebruik van kalfs- of schapenlebmagen, welke op den bodem der eikehouten vaten gelegd en daar, zoo min mogelijk bewogen, rustig gelaten werden. Het gevolg daarvan is geweest, dat zich tegen het houtwerk hier en daar kefyrkorrels hebben gevormd, welke nu verder bleken, na ook zonder kalfsmagen in melk gebracht te zijn, de gewenschte gistingsprocessen te kunnen oproepen. Waarom de lebmagen met het ontstaan van de kefyr in zulk een nauw verband schijnen te staan is niet volkomen duidelijk; daar het evenwel bekend is, dat de melkzuurfermenten, welke van de kefyrkorrels het hoofddeel uitmaken zeer algemeen aan de oppervlakte van de kalfsmagen voorkomen en daar dus waarschijnlijk een gunstigen grond voor hun voeding aantreffen, is het niet onwaarschijnlijk, dat de zaak zich werkelijk in overeenstemming met deze beschrijving heeft toegedragen.

De kefyrkorrels zijn zeer taai van leven en kunnen na maanden lang vergeten in de verzuurde melk te hebben gelegen, wanneer zij op nieuw in versche melk gebracht worden spoedig tot een vernieuwde gisting aanleiding geven. Aannemende dat de kwaliteit van kefyr als drank gelijk staat met die van koumys, is er blijkbaar in de zekerheid van de bereiding door middel van het ferment een groot voordeel gelegen in de bereiding van de eerste boven die van de laatste, zoodat het woord „kefyr" dat „betere kwaliteit" beteekent, zeer toepasselijk is.

Bij de gewone kefyrbereiding in den Kaukasus wordt een groote hoeveelheid dezer korrels in lederen, met melk gevulde zakken gebracht, waarvan de inhoud onder aanhoudende beweging, — bijv. door de zakken in het bereik der voorbijgangers te plaatsen, die gewoon zijn ze met den voet voort te rollen, — weldra in kefyr (sakwaska) overgaat.

De korrels zelve groeien daarbij, hoezeer langzaam, en vallen na zekeren tijd in kleinere stukken uiteen. Daar de vermenigvuldiging der korrels herhaalde (bij 20° C. uiterlijk na elke 12 uren) verversching van de melk en dus zekere zorg vereischt, waren zij, vooral vroeger, van niet geringe waarde.

Daar de kefyrbereiding in lederen zakken, ten gevolge van de aanwezigheid van bederforganismen, die daarbij moeielijk geheel zijn verwijderd te houden, soms toch nog aan mislukking onderhevig is vervaardigen vele Kaukasiers hun sakwaska in steenen kruiken.

De Kaukasiers stellen kefyr op zeer hoogen prijs. Zij noemen de korrels „gierst van den profeet" en schrijven daaraan sterk ge-

neeskrachtige eigenschappen toe, in het bijzonder voor longziekten. Steeds schijnen zij hun drank voor vreemdelingen verborgen gehouden te hebben, want anders is het nauwelijks verklaarbaar dat zelfs in Rusland dienaangaande eerst in 1867 iets naders bekend is geworden. In Engeland zijn de kefyrkorrels echter reeds sinds den Krimoorlog bekend en door de daarvan terugkeerende soldaten onder den naam van „gingerbeerplant" in 1855 door het land verspreid.

Bezit men een voldoend aantal gezonde kefyrkorrels [1]) dan laat zich daarmede gemakkelijk in een gesloten flesch op de volgende wijze kefyr bereiden. Men vult de flesch voor een vierde deel met de korrels en doet daarbij het twee of drievoudige volume melk. Men sluit de flesch en plaatst die in een ruimte, waarvan de temperatuur ongeveer 20° C. bedraagt en schudt herhaaldelijk. Na 12 uren is de melk in „slappe" na 24 in „sterke" kefyr veranderd. Een sterke alcohol-gisting en een zwakke melkzuurvorming zijn de kenteekenen van het proces. Gebruikt men een minder groote hoeveelheid kefyrkorrels dan duurt het veel langer eer de drank gereed is, de alkoholgisting treedt dan te zeer op den achtergrond en er ontstaat te veel melkzuur; dit laatste vooral onder den invloed van de overal aanwezige spontane melkzuurfermenten, welke wel zeer veel op dat van de kefyr gelijken maar daarmede toch niet volkomen identiek zijn.

2. *Bouw der korrels. Saccharomyces Kefyr en Bacillus Caucasicus. Lactase, een nieuw enzym.*

De kefyrkorrel bestaat uit een vereeniging van twee zeer verschillende organische wezens, namelijk een melkzuurbacterie en een gistsoort [2]), welke tot een plaatvormig geheel vereenigd zijn. Deze plaat vormt vele locale uitstulpingen, die bij het grooter worden ten slotte nabij hun oorsprong dichtgroeien, en dan als knollen op het oorspronkelijke kefyrlichaam zitten. Het melkzuurferment kan naar het voorbeeld van Kern *Bacillus Caucasicus* genoemd worden.

De gistsoort is niet zooals dit gewoonlijk wordt opgegeven, *Saccharomyces cerevisiae* maar daarvan specifiek verschillend, — *Saccharomyces Kefyr* is daarvoor de aangewezen naam. Van de korrels vormt het melkzuurferment verreweg de hoofdmassa; de gist was in het door mij onderzochte materiaal bijna uitsluitend aan de oppervlakte, en wel bepaaldelijk aan den convexen kant der plaatvormige gekromde of opgerolde massa, waaruit de korrels bestaan, gelegen, slechts op enkele punten zag ik snoeren of kleine lagen van gistcellen in het inwendige, tusschen de melkzuurfermentstaafjes verspreid lig-

---

1) Zij worden door het „Pharmaceutisch Depot van het Zuidwestelijk gezelschap te Kiew", waarvan ik zelf materiaal ontving, in den handel gebracht; in ons land door den heer Stoffel te Deventer.

2) Dit is voor het eerst beschreven door E. Kern, Ueber ein neues Milchferment aus dem Kaukasus, Bullet, d. l. Soc. imp. d. natural de Moscou, T. 56, pag. 141—177, 1881. Zie ook Bot. Zeit. 1882 Nr. 16.

gen. Het inwendige van de kefyrplaten bestaat, gelijk het mikroskopisch onderzoek leert, uit een taaie samenhangende massa van zeer kleine zoogloeen van het melkzuurferment, waarin de dikke slijmige wand en de staafjes en draden duidelijk zichtbaar zijn. Overigens ziet men op dwarse doorsneden een merglaag en een schorsdeel, die vrij scherp van elkander gescheiden zijn; in het merg is de richting der sterk gekromde melkzuurfermentdraden onbepaald, in de schors daarentegen zijn deze draden onderling parallel en loodrecht op het oppervlak gericht. In de knobbels bovengenoemd, ziet men veelal een groot getal geheel geisoleerde fermentkolonien in de holten liggen, welke ten slotte geheel dicht groeien.

Saccharomyces Kefyr is zeer gemakkelijk door uitzaaiing van fijn gewreven kefyrkorrels of kefyrmelk op zwak zure melkgelatine in rein culturen te brengen. De kolonien gelijken veel op die van biergist maar bezitten een eenigszins gekartelden rand en blijven kleiner. Op melkgelatine ziet men de kolonien spoedig in een diepen deuk liggen ten gevolge van het plaatselijk verdwijnen van de melksuiker. De gistcellen zijn langwerpig van gedaante en veel kleiner (3 à 6 μ) dan de cellen van de biergist (5 à 10 μ). Ook bij langdurig bewaren daarvan in gedistilleerd water of op gipsblokjes zag ik daarin nimmer ascosporen ontstaan. Maar behalve door grootte en vorm onderscheidt *S. Kefyr* zich van *S. cerevisiae* door het vermogen om melksuiker in alkohol en koolzuur te veranderen wat de biergist (en hetzelfde geldt van de wijngist, *S. ellipsoideus*) niet kunnen doen. Dit vermogen berust op de afscheiding van een inverteerend enzijm, dat uit de melksuiker waarschijnlijk glucose en galactose vormt [1]). Dit enzijm, kan niet identiek zijn met de invertine, want deze mist gelijk bekend is het vermogen om melksuiker te inverteeren, daarentegen wordt de rietsuiker even gemakkelijk door het enzijm der kefyrgist (en hetzelfde geldt ten aanzien van de tweede door mij gevonden gistsoort, welke melksuiker inverteert namelijk *S. Tyrocola*) geinverteerd als door de invertine. Het nieuw enzijm kan met den naam „lactase" worden aangeduid. Zetmeel wordt door de lactase niet aangetast.

Dat *S. Kefyr* de melksuiker vooraf inverteert en niet direct in gisting brengt is mij gebleken door middel van den door mij voor deze en dergelijk onderzoekingen in toepassing gebrachten „lichtenden grond". Daaronder versta ik een voor de gewone lichtbacterien geschikte voedingsgelatine, waarin een zoo groot aantal individuen van *Photobacterium phosphorescens* verdeeld zijn, dat deze, na tot kolonien te zijn uitgegroeid, met hun voedselbodem een volkomen gelijkmatig lichtende gelatinelaag vormen. Men verkrijgt dezen lichtenden grond bijv. op de volgende wijze.

Een vischafkooksel met 3$^0/_0$ keukenzout en 7$^0/_0$ gelatine, wordt op het oogenblik van het stollen met een niet te geringe hoeveelheid bacterienslijm van een gewone reageerbuiscultuur der genoemde

1) De aard van de uit de melksuiker gevormde invertsuiker werd door mij nog niet chemisch onderzocht.

lichtbacterie vermengd, in een goed gesteriliseerde glasdoos gegoten en bij kamertemperatuur aan zichzelf overgelaten. Na een paar dagen zijn de tallooze geisoleerde kiemen, welke overal door de gelatine verspreid voorkomen, tot kleine sterk lichtende kolonien uitgegroeid, de geheele laag prijkt dientengevolge in een fraai blauwgroen licht en is voor verdere proefneming gereed.

Wenscht men daarmede de inversie van melksuiker door *Saccharomyces Kefyr* aan te toonen dan kan dit op de volgende wijze geschieden.

Men vermengt de gelatine op het oogenblik der bereiding vóór het laatste opkoken met 2°/₀ of 3°/₀ melksuiker [1]), welke suiker door *Photobacterium phosphorescens* volkomen onaangeroerd wordt gelaten en ook overigens volstrekt geen invloed op deze lichtbacterie uitoefent. Plaatst men dan echter, zoodra het lichten eenigszins begint te verminderen, een weinigje van de cultuur van *S. Kefyr* op de oppervlakte van de lichtende gelatinelaag, dan bemerkt men na verloop van een of twee dagen een zeer belangrijke verandering in den lichtenden grond in de nabijheid van de gistcellen. Deze bestaat vooreerst in een verhooging van lichtkracht daar ter plaatse en later in een vermeerdering van den groei der koloniën. Het sterke licht berust op de werking van de door de inversie gevormde invertsuiker, welke in tegenstelling tot de melksuiker door *Ph. phosphorescens* onder verhooging van lichtkracht geassimileerd wordt en dit verhoogd proces van ademhaling wordt dan later opgevolgd door vermeerdering van groei der koloniën.

Behalve S. *Kefyr* is mij, zooals ik boven reeds opmerkte, nog een tweede gistsoort bekend geworden, welke melksuiker inverteert en in alcoholgisting brengt. Ik vond deze gist, welke uit kleine afgeronde cellen van 3 à 4 μ bestaat, algemeen in Edammerkaas en heb daaraan den naam van *S. Tyrocola* gegeven. In de literatuur van den laatsten tijd vindt men overigens van nog twee gistvormen, welke wellicht identiek zijn met *S. Kefyr* (de tweede) en *S. Tyrocola* (de eerste), gewag gemaakt, die hetzelfde vermogen bezitten. De eerste werd door DUCLAUX [2]) in melk gevonden en de tweede, *S. lactis*, door ADAMETZ [3]) eveneens in melk.

Wordt *Sacch. Kefyr* langdurig op neutrale of zwak alcalische melkgelatine gecultiveerd dan ziet men ten slotte de gelatine versmelten, zoodat de gist blijkbaar een tryptisch enzijm, zij het ook in geringe hoeveelheid, afscheidt. Hieruit mag echter niet worden besloten, dat in de kefyrmelk een proteolytische werking tot

---

1) Daar de glucose, zoodra de hoeveelheid daarvan in den lichtenden grond $\frac{1}{4}$°/₀ of meer bedraagt, ten gevolge van zuurvorming daaruit door de lichtbacterien, het lichten, dat alleen bij neutralen of zwak alcalischen toestand van den bodem mogelijk is, verhindert, moeten de inversieproeven steeds bij zwakke suikerconcentratie worden uitgevoerd. Maar zelfs dan kan zich rondom de opgelegde gistcellen een duister veld vormen, dat echter ingesloten is door een lichtring.

2) Ann. d. l'Inst. Pasteur. T. 1. p. 578. 1887.

3) Centralblatt f. Bacteriologie Bd. 5. p. 6. 1889.

stand komt, want de reactie daarvan is sterk zuur en zelfs in een zwak zuur medium heeft er geen omzetting van caseine door *S. Kefyr* plaats. Hiertoe toch zou de aanwezigheid van een peptisch enzijm worden vereischt, maar dat wordt door onze gist niet gevormd, zooals uit de volgende proefneming, die een overeenkomstig resultaat geeft met het melkzuurferment, moet worden afgeleid.

In een melkserumgelose, die voor den groei van het melkzuurferment en de kefyrgist geschikt is, wordt een weinig van een oplossing van caseine in koolzure natron gebracht. Nu wordt voor het stollen voorzichtig vrij melkzuur toegevoegd zoolang tot er een zwak zure reactie is ingetreden: daardoor is een deel van de caseine geprecipiteerd en er ontstaat na het stollen een albast witte, volkomen homogene, ondoorzichtige grond. Plaatst men daarop een weinig eener pancreatine- en pepsineoplossing en stelt de laag aan een temperatuur van 37° C. bloot, dan ziet men dat na 24 uur het gansche diffusieveld van de pepsine geheel helder geworden is, ten gevolge van de peptoniseering der aldaar aanwezige caseine; de werking van de trypsine is door het zuur tegengegaan, maar niet geheel opgeheven. Heeft men nu gelijktijdig op de gelose een weinig kefyrgist en kefyrmelkzuurferment afgestreken, dan is daaronder niets van eenigen bijzonderen invloed waar te nemen, zoodat daaruit geen peptisch enzijm kan gediffundeerd zijn. Een ander bewijs voor het niet aanwezig zijn van pepsine in kefyr leveren kantige stukjes hard gekookt eiwit, welke na 24 uren in kefyrmelk gelegen te hebben nog even scherpe kanten bezitten als toen zij er ingingen.

De slotsom dezer proeven is dus, dat noch de kefyrgist, noch het melkzuurferment pepsine afscheiden en dat de trypsine der kefyrgist in de kefyrmelk werkeloos moet zijn.

3. *Gelatinecultuur van Bacillus Caucasicus.*

Zoo gemakkelijk als het valt de kefyrgist rein te cultiveeren, zoo moeielijk is dit ten aanzien van het kefyrmelkzuurferment, en men dient eenige bacteriologische ervaring te bezitten om met zekerheid dit ferment van de verontreinigingen te onderscheiden. Aangaande deze laatste moet ik opmerken, dat daaronder natuurlijk die bacteriensoorten voorkomen, welke in zure vloeistoffen kunnen leven, zooals de verschillende vormen van de azijnfermenten en de talrijke staafvormige melkzuurfermenten. Het is niet mogelijk van deze soorten in weinige woorden een overzicht te geven; de studie daarvan is met allerlei zwarigheden verbonden en de literatuur dienaangaande nauwelijks in wording. Andere verontreinigingen zooals de koolzuurwaterstofbacillen, *Oidium lactis*, vreemde gistsoorten, *Mucor racemosus*, de diplokokvormige melkzuurfermenten van de karnemelk, die steeds in grooter of kleiner aantal in de kefyrkorrels voorkomen, geven, wat de onderscheiding van *Bacillus Caucasicus* betreft, natuurlijk geen moeielijkheid.

Een geschikte cultuurbodem voor het ferment, is ook hier melkserumgelatine, neutraal of zwak zuur door melkzuur. Wordt daarop water met een daarin fijn gewreven stukje eener kefyrkorrel uitgegoten, dan ziet men na 2 of 3 of zelfs nog meer weken hier en daar tusschen de gistkolonien de zeer kleine en uiterst langzaam groeiende kolonien van het melkzuurferment voor den dag komen. Zij bestaan uit dunne staafjes van verschillende lengte en soms ook van ongelijke dikte. De groote langzaamheid waarmede deze kolonien groeien is een niet gering bezwaar bij het isoleeren. Daaraan kan echter eenigszins te gemoet gekomen worden door een hooge temperatuur, waarbij de cultuur op gelose noodzakelijk is. Het blijkt daarbij dat de gunstigste temperatuur voor dezen groei hoog ligt, omstreeks bij 45° C., waarbij de kefyrgist zich volstrekt niet meer ontwikkelt. *Bacillus Caucasicus* doet de gelatine niet smelten, vormt geen lactase of invertine maar zet melksuiker, rietsuiker, maltose en glucose direct in melkzuur om. Ook voor dit proces ligt de optimale temperatuur zeer hoog, omstreeks bij 40 à 45° C. Bijzonderen invloeden op zetmeel of caseine, die niet door het afgescheiden melkzuur te verklaren zijn, heb ik niet kunnen waarnemen. Onder alle omstandigheden behoudt het ferment de gedaante van staafjes of draden, welke soms snoersgewijze verbonden blijven en zeer lang kunnen worden. Van sporenvorming is niets waar te nemen, van bewegingsverschijnselen evenmin.

Gisting en melkzuurvorming hebben evengoed plaats bij aanwezigheid als bij volkomene afwezigheid van vrije zuurstof. Ook in de meeste andere opzichten komt ons ferment overeen met de spontane staafvormige melkzuurfermenten van de gistingsindustrie, vooralsnog kan het daarmede echter niet als identiek verklaard worden.

Mijn proeven om door cultuur op melkgelatine uit een mengsel van kefyrgist en melkzuurferment kefyrkorrels te doen ontstaan zijn tot nu toe mislukt; misschien was de duur dezer proeven, ongeveer een half jaar, daarvoor te kort. Een sterke verkleving van vele gistcellen met de bacterien, zoodat zij zelfs door langdurig schudden in water niet van elkander verwijderd kunnen worden, laat zich daarbij echter waarnemen en vroeger of later zal de synthese der korrels op deze wijze zeker wel slagen.

4. *Beteekenis der symbiose.*

Vraagt men zich af welke biologische beteekenis met een voldoenden graad van waarschijnlijkheid aan de eigenaardige combinatie, welke wij in de kefyrkorrel hebben leeren kennen, kan worden toegewezen, zoo schijnt het antwoord, even als in zoovele andere gevallen gegeven te kunnen worden door de overweging van het nut dat de mensch daarvan trekt. Dit nu, wij zagen het boven reeds, berust zeker in hoofdzaak op de bederfwerende eigenschappen, welke de melk, na in kefyr veranderd te zijn, heeft verkregen. Wel is waar is daarbij

de melksuiker geheel of grootendeels in alkohol, koolzuur en melkzuur veranderd, maar laatstgenoemd zuur is voor de spijsvertering van groot nut en de alkohol en het koolzuur zijn, in deze geringe hoeveelheden, welke aan hoogstens 4°/$_o$ melksuiker beantwoorden, eveneens weldadig. Wat daarbij nu echter van bijzonder gewicht schijnt voor het bestaan en den groei van onze beide organismen zelve, is de uitsluiting van rotting en het verminderen van de azijnvorming in hun, aan bederf zoo zeer onderhevig, voedsel. Bedenkt men, dat het azijnzuur zeer nadeelig werkt op den gistgroei, ja uit dat oogpunt als een waar vergif moet worden beschouwd, terwijl het melkzuur in geringe hoeveelheid den groei der gistcellen begunstigt, en zelfs bij zeer hooge concentratie (bijv. half normaal) nog niet doodelijk daarop werkt, terwijl de azijnfermenten juist door het melkzuur worden verdreven, dan wordt het duidelijk waarom de gistcellen er een voordeel in moeten vinden met het melkzuurferment, dat zoo uiterst langzaam groeit en dus bijna geen voedsel noodig heeft, samen te leven, want zij bevinden zich daardoor in een medium vrij van azijnzuur, dat tevens vrij is van rottingsbacterien. Het kan ons op grond dezer overwegingen niet verwonderen, dat de kefyrkorrels niet de eenige plaatsen zijn, waar gist en melkzuurferment te zamen voorkomen. Een paar voorbeelden daarvan als bewijs.

De Edammer kaas is zoo uiterst rijk aan staafvormige melkzuurfermenten, dat uit het kleinste stukje honderde daarvan geisoleerd kunnen worden. Bij het uitvoeren dezer culturen bleek het mij al spoedig, dat zich ook overal in deze kaas gistcellen bevinden en wel van de tot nu toe onbeschreven soort boven genoemd, welke melksuiker inverteert en in alkohol gisting brengt en waaraan ik den naam van *Sacch. Tyrocola* heb gegeven.

Het gewone ingezuurde groenvoeder, bijv. de silo-mais, is daarvan een ander voorbeeld. Overal in de verzuurde massa melkzuurferment, maar ook overal *Saccharomyces Pastorianus.*

Het brooddeeg, dat zoo uiterst onderhevig is aan verzuring gelijk de reeds in de oudheid bekende zuurdesem bewijst, bevat niet alleen ontelbare melkzuurfermentstaafjes maar daarmede gepaard *Sacch. Pastorianus*, *S. minor* en andere gistvormen. Gewichtige industrieen zooals de branderij, berusten tot zekere hoogte op dit feit.

Niet minder merkwaardig is uit dit oogpunt de inhoud van het darmkanaal der zuigelingen tijdens de melkvoeding. De dojerkleurige uitwerpselen zijn, gelijk reeds meermalen is beschreven, geheel en al een bacterienmassa, practisch gesproken een reincultuur van melkzuurferment, die eerst wijkt bij veranderd dieet en dan plaats maakt voor gal en buikspeeksel. Bij het onderzoek dezer massa vond ik steeds in groote hoeveelheid een bolvormige gistsoort, welke wel is waar slechts weinig alcohol maakt en melksuiker niet inverteert, maar, hoezeer waarschijnlijk nutteloos voor de spijsvertering, de gretigheid bewijst, waarmede de gistsoorten zich vermenigvuldigen in de melkzuurfermentculturen.

Al deze voorbeelden en beschouwingen maken het duidelijk en licht

verklaarbaar, waarom de kefyrgist voorkomt in de zoogloëen van het kefyrmelkzuurferment. Is er evenwel ook reden om te denken dat aan dit ferment gunstiger levensvoorwaarden door de aanwezigheid van de gist worden verschaft? Ook deze vraag moet ongetwijfeld bevestigend worden beantwoord, hoezeer het niet zoo duidelijk is waarop de gunstige werking berust. Op het bestaan daarvan ben ik het eerst opmerkzaam geworden door de waarneming dat bij culturen van mengsels van gistsoorten en melkzuurfermenten in geloselagen bij 37° C. de melkzuurfermentkolonien, welke toevallig nabij gistkolonien voorkomen, veel sneller groeien en grooter worden dan de daarvan verwijderd liggende. Het onderzoek leerde mij dat hierbij de lactase, de glycerine, het barnsteenzuur, de alkohol, het koolzuur en de verminderde concentratie van de melksuiker zonder invloed zijn. Ik geloof daarom, dat men aan de afscheiding van peptonen of wellicht van kaliumphosphaat van de zijde der gistcellen behoort te denken.

5. *Verschillende Kefyr-preparaten.*

De mogelijkheid om de twee bestanddeelen der kefyrkorrel afzonderlijk in cultuur te brengen geeft aanleiding tot de vervaardiging van preparaten uit melk, welke onder invloed van de kefyrgist alleen of het kefyrmelkzuurferment alleen ontstaan. Natuurlijk moet men daarbij gebruik maken van gesteriliseerde of gekookte melk. Bij het uitvoeren dezer proeven ziet men, zooals zich liet verwachten, de kefyrgist na een voorbijgaande zwakke stremming van de caseine, waarschijnlijk tengevolge van de afscheiding van barnsteenzuur, de melk eenvoudig in alcoholgisting brengen. De melksuiker vergist daarbij snel en volkomen, en er ontstaat een niet verzuurd, alkoholrijk, sterk schuimend vocht.

Het melkzuurferment vormt in de gekookte melk slechts zeer weinig koolzuur; bij voldoende luchtververscbing is van koolzuurvorming zelfs niets te bespeuren, zoodat men aannemen moet, dat de melksuiker volledig in melkzuur kan worden omgezet. Op welke wijze daarbij de hydratatie, die volgens de chemische formule vereischt wordt, plaats vindt is mij niet bekend. Dat dit door een afgescheiden enzijm zou geschieden is, zooals boven reeds is opgemerkt, niet het geval. De volgende proef levert daarvan het bewijs.

Legt men een zekere hoeveelheid melkzuurferment op een gelatine of geloselaag dan zal daaruit, even als dit bij gist werkelijk met de invertine gebeurt, het enzijm, indien aanwezig, uittreden en zich door diffusie in de omgevende gelatine verspreiden, men verkrijgt op deze wijze het enzijm geheel vrij van het organisme, waardoor het gevormd wordt. Steekt men nu uit de met het enzijm doortrokken gelatine een stukje en plaatst dit op een lichtenden grond, waarin even als bij de boven beschreven proef met de kefyrgist, melksuiker voorkomt, dan neemt men van eenig bijzonder lichtverschijnsel dat op de aanwezigheid van een inverteerend enzijm zou wijzen niets waar. Melk, door *Bacillus Caucasicus*

verzuurd, op overeenkomstige wijze onderzocht, blijkt eveneens vrij van eenig inverteerend enzijm te zijn, terwijl de lactase zich in gewone kefyrmelk gemakkelijk op deze wijze laat aantoonen.

Dat ik in het bovenstaande alle werkingen, welke de gist en het melkzuurferment in de melk teweeg brengen, zou hebben opgenoemd acht ik niet bewezen. Zoo schijnt bijvoorbeeld de stremming van de caseine, onder den invloed van de kefyrkorrels op eenigszins andere wijze plaats te hebben, dan wanneer men daaraan alleen melkzuur toevoegt. Het kwam mij daarom aanvankelijk waarschijnlijk voor dat de kefyrkorrel een bijzonder lebferment zou kunnen bevatten, waardoor de zoo opvallend dun vloeibare toestand van de kefyrmelk, niettegenstaande het melkzuur, bewaard blijft. Verschillende proeven om de aanwezigheid van een lebenzijm in kefyr aan te toonen zijn echter mislukt.

Maar de behandeling van de stremmende middelen vereischt buitengewone voorzorgen, zonder welke men hun aanwezigheid over het hoofd kan zien, en die mij in het gegeven geval wellicht onbekend zijn gebleven. In dit opzicht is de studie van de kefyr nog niet afgesloten [1]).

Dat het zwakke tryptische vermogen van de kefyrgist, waarop ik boven heb gewezen, van eenig gewicht zou zijn, hetzij voor den aard van het stremmingsproces, of voor het in oplossing brengen van een deel der caseine, is niet aannemelijk. Want voegt men aan melk, welke door de kefyrgist alleen vergist is, vrij melkzuur toe dan valt er in het verloop der stremming niets bijzonders waar te nemen.

Vraagt men zich af waarop de bijzonder gunstige werking van de kefyr op de menschelijke gezondheid en spijsvertering wel kan berusten, dan schijnt uit al het bovenstaande te volgen, dat daarbij alleen kan gedacht worden aan den alkohol, het melkzuur en het koolzuur, waardoor de kefyrmelk zich van gewone melk onderscheidt. Uit de literatuur over dit onderwerp heb ik mij echter niet kunnen overtuigen, dat de opgaven omtrent de weldadige werking van de kefyr op iets anders dan op overlevering berusten, en het nemen van beslissende proeven in dezen zin is zoo uiterst moeielijk, dat het ongetwijfeld het beste is den menschelijken smaak als maatstaf van beoordeeling aan te nemen. Vindt iemand met een zwakke maag kefyr een aangenamen drank, welke hem beter bekomt dan melk, dan is het de vraag of hij aan melk, waaraan een weinig koolzuur, melkzuur en alkohol is toegevoegd niet de voorkeur zou geven. Gebruikte men daarbij gekookte melk dan zou men zoodoende in staat zijn over een gesteriliseerden drank van bekende samenstelling te beschikken. Hieraan zouden zich dan, zooals thans reeds in sommige kefyrinrichtingen geschiedt, gemakkelijk ijzerphosphaat en pepsine laten toevoegen.

---

1) Sinds ik het bovenstaande neerschreef heb ik mijn kefyronderzoek voortgezet, maar van het lebenzijm nog niets ontdekt.

Mocht het evenwel blijken, dat de organismen van de kefyr in onze maag op eenigerlei nu nog niet goed bekende wijze weldadig werken, of in de melk nog andere, in het bovenstaande niet genoemde veranderingen teweeg brengen, waardoor de voedingswaarde er van stijgt, dan zoude het belangrijk wezen, wanneer in de kefyrinrichtingen de gewijzigde dranken, waarvan boven werd gesproken, bereid werden. Het beste zou het zijn de afzonderlijke culturen van het melkzuurferment en de kefyrgist te doen plaats hebben in melk gesteriliseerd bij 70 of 80° C., volgens de methode van TYNDALL. De eerste scheiding van het melkzuurferment en de kefyrgist zou door gelatineculturen moeten geschieden, maar later zou men steeds van de vloeistoffen zelve kunnen gebruik maken om nieuwe melk, hetzij in gisting, hetzij in verzuring te brengen. Door vermenging van zekere hoeveelheden der beide producten zouden de verschillende kwaliteiten van den te verkoopen kefyrdrank kunnen verkregen worden. Blijkbaar zou men daarbij geheel onafhankelijk zijn van alle vreemde organismen, en een drank kunnen afleveren, waarvan het alcohol- en melkzuurgehalte bekend en kunstmatig te regelen zouden zijn.

Ten opzichte van de bereiding zelve zou daaraan het voordeel verbonden zijn, dat men de alkoholgisting van de melk door de kefyrgist bij de daarvoor gunstigste temperatuur van ongeveer 28° C., de verzuring daartegen bij 40° C. zou kunnen laten plaats hebben, terwijl men bij het werken met de kefyrkorrels gist en melkzuurferment natuurlijk bij één en de zelfde temperatuur op de melk moet laten inwerken.

---

5. Dr. R. HORST (*Leiden*) spreekt over: **de ontwikkeling van de byssus bij Dreissena.**

Is de byssus, waarmede de Mossel en andere Weekdieren zich vasthechten, een orgaan, waardoor zij in volwassen toestand voor altijd aan eene bepaalde plaats zijn gebonden? indien dit niet het geval is, maar die dieren zich van hun byssus kunnen losmaken, op welke wijze geschiedt dit? hoe wordt de byssus gevormd?

Ziedaar een aantal vragen, van af het onderzoek van onzen landgenoot ANT. DE HEIDE (1684) „Over de ontledinge des Mossels" op verschillende wijzen beantwoord en onlangs op nieuw ter sprake gebracht door LUDWIG REICHEL, naar aanleiding van waarnemingen door hem gedaan aan *Dreissena polymorpha* Pall., een kleine zoetwater-mossel, met sterk ontwikkelde byssus. Al beweert REICHEL ten onrechte, dat de hedendaagsche zoölogen het er algemeen voor houden, dat de Weekdieren, die met een byssus zijn voorzien, door dezen toestel blijvend verbonden zitten aan de plaats, waaraan zij zich eens hebben vastgehecht, toch was dit vraagstuk nog niet voldoende opgelost en verdiende een nader onderzoek. Wel hadden MARION DE PROCÉ, GOULD, MÖBIUS e. a. voor *Mytilus edulis*, GAS-

SIES voor *Dreissena polymorpha* reeds aangetoond, dat de uitkomst der waarnemingen van RÉAUMUR en A. MÜLLER niet geheel aannemelijk was, en beide soorten, na vastgehecht te zijn, zich weer konden losmaken, maar de juiste wijze, waarop dit geschiedde, bleef ons onbekend en geen der latere onderzoekers, TULLBERG, CARRIÈRE, BARROIS en CATTIE, die ons omtrent den bouw van het byssusorgaan en het ontstaan van de byssus zulke uitstekende waarnemingen hebben medegedeeld, hebben zich met dit onderdeel van het vraagstuk bezig gehouden.

REICHEL zag dat exemplaren van *Dreissena*, die zich in zijn aquarium hadden vastgezet, hun vrijheid van beweging terugkregen, evenwel niet door hun byssusdraden los te scheuren, zooals door sommige onderzoekers vermeld wordt, maar door de geheele byssus (draden, stam en wortel) los te laten. Ook nam hij proeven op dezelfde wijze, als RÉAUMUR deed, om te zien hoe de dieren zich gedroegen indien zij, na zich vastgehecht te hebben, buiten het water geraakten; op twee uitzonderingen na zag hij, evenals RÉAUMUR, de dieren bij deze proefnemingen te gronde gaan en aan de byssus hangende afsterven. De beide bedoelde exemplaren lieten hun byssus los en geraakten dientengevolge weêr in het water; een van die beiden zette zich spoedig weêr vast. Ter verklaring van het feit dat die twee exemplaren zich afwijkend van de anderen gedroegen, oppert REICHEL het vermoeden, dat de temperatuur daarop een belangrijken invloed uitoefent; hij heeft namelijk ontdekt, dat zulk een vernieuwing van de byssus in de vrije natuur geregeld met de wisseling der jaargetijden, in het voorjaar en het najaar, plaats heeft.

In den zomer vond hij de *Dreissena's* tegen plantenstengels en andere voorwerpen vastgehecht, dicht onder de oppervlakte van het water; aan het einde van den herfst evenwel zag hij zulk een stengel geheel met byssusorganen bedekt, zonder dat er eenig dier tegen aan zat. Deze waarneming bracht hem op het vermoeden, dat de dieren met het begin van den winter, ten einde niet in het ijs bevroren te geraken, hun oude standplaats verlaten en zich naar de diepte begeven. Daar men mag aannemen, dat de dieren zich daar beneden weêr vasthechten en dan later in het voorjaar hun byssus weêr loslaten om dichter bij de oppervlakte te komen, volgt daaruit, dat er bij *Dreissena* eene soort periodieke vernieuwing van de byssus tweemaal in het jaar plaats heeft, overeenkomende met de vervelling der Gelede Dieren. Deze analogie in levensverschijnselen van beide dier-groepen, schijnt REICHEL op het denkbeeld gebracht te hebben, dat er ook een overeenkomst moet bestaan tusschen de organen waaraan in die twee dier-groepen die levensverschijnselen zijn gebonden, zoodat volgens hem de byssus der Lamellibranchiaten niet moet beschouwd worden, als een sécretie-product van klieren, maar als eene cuticulaire vorming, evenals de huid der Arthopoden.

Daar deze uitkomsten zóózeer afwijken van hetgeen de laatste onderzoekingen omtrent het byssusorgaan geleerd hebben, besloot

Spreker Reichel's waarnemingen aan *Dreissena*, die in de wateren rondom Leiden zeer gemeen is, te herhalen; dit scheen hem ook daarom niet zonder belang toe, omdat de onderzoekingen der straks genoemde auteurs omtrent den fijneren bouw van het byssusorgaan niet tot geheel eensluidende resultaten hebben geleid.

Wegens het vergevorderde uur is Spreker niet in de gelegenheid de uitkomsten van zijn onderzoek in haar geheel mede te deelen. Hij bepaalt zich derhalve tot een korte schets van het byssusorgaan bij *Dreissena*, en wijst er op hoe de byssusgroef, met de haar omringende klieren, zich hier tot in het onderste gedeelte der byssusholte voortzet, zoodat zij ongetwijfeld ook bij de vorming van den byssusstam een belangrijke rol vervult. Naast deze aan de dorsale zijde gelegen kliercellen treden ongeveer ter halver hoogte der byssusholte ook aan de ventrale zijde kliercellen op, van de eerste in voorkomen en eigenschappen verschillende, wier secretieproduct tot de vorming van het onderste gedeelte van den byssusstam bijdraagt en misschien een meer agglutineerend karakter heeft. De bewering van Reichel, dat de halvemaanvormige groef zou bekleed zijn met cellen, die op hun top geen trilharen dragen, zooals de overige cellen der byssusgroef, maar een cuticulair aanhangsel, waaruit de byssusdraad wordt gevormd, is zonder twijfel onjuist; op dwarsche doorsneden laten zich de trilharen duidelijk onderscheiden, maar de epitheelcellen liggen in de halvemaanvormige groef niet zoo regelmatig naast elkaâr als in het overige gedeelte der byssusgroef, en dichter opeengehoopt, zoodat haar grenzen niet duidelijk herkenbaar zijn. Zoowel aan maceratiepreparaten, als aan dwarsche doorsneden, ziet men de lange, dunne toppen der kolfvormige byssusklieren tusschen de epitheelcellen der halvemaanvormige groef zich een weg banen en hun korreligen inhoud tot vorming der byssusdraad daar uitstorten. Zooals de onderzoekingen der vroegere auteurs hebben geleerd, is de byssus ongetwijfeld als een secretieproduct van kliercellen, niet als een cuticulaire vorming te beschouwen; ook de snel achtereenvolgende vorming van byssusdraden en de reeds door Réaumur geconstateerde lijmerige natuur der byssusstof bij haar uittreden, zijn met het karakter van een cuticulair product moeilijk te rijmen.

---

6. Prof. Hugo de Vries (*Amsterdam*) spreekt over: **het opplakken van spiritus-praeparaten.**

Het is dikwijls van belang, om in een spiritus-praeparaat tal van kleine voorwerpen te vereenigen. Zoo b.v. om de verschillende onderdeelen eener bloem in bepaalde volgorde naast elkander te hebben, om de ontkieming van een zaad in verschillende phasen voor te stellen, om afwijkingen in den vorm van meeldraden en stampers overzichtelijk te kunnen demonstreeren, of eindelijk om van eene monstrositeit al de verschillende graden naast elkander te plaatsen, waarin zij zich kan voordoen.

In al deze gevallen is het veel doelmatiger de verschillende voorwerpen tot één praeparaat te vereenigen, dan ze in verschillende glazen op te stellen.

Hiertoe is het echter noodig, de voorwerpen eene vaste plaats in het glas te geven, hetgeen op de meest eenvoudige en doelmatige wijze bereikt wordt, door er een glazen plaat in te zetten en de voorwerpen daaraan vast te hechten.

De moeilijkheid bestaat slechts in het vinden van een middel, om de plantendeelen op de glazen plaat vast te plakken. Gom en vele andere plakmiddelen worden door den alcohol troebel, en de voorwerpen worden dus met een wit waas omgeven. Vernissen zijn in alcohol oplosbaar en kunnen dus niet worden gebruikt.

Nadat verschillende middelen met meer of minder gunstig gevolg beproefd waren, viel mijne aandacht op de blaadjes gelatine, die bij het photographeeren op Eastman-papier gebruikt worden. Deze „Gelatine skins" dienen om het op negatief-papier opgenomen negatieve beeld op eene glasplaat over te brengen. De gepraepareerde laag, waarin het beeld ontwikkeld is, wordt daartoe eerst op zulk een gelatine-vliesje overgebracht; dan wordt het papier er afgetrokken en de glazen plaat er voor in de plaats gesteld, waarna nu ook het gelatine-vlies kan worden weggenomen. Een pakje van twee dozijn blaadjes van 13 × 18 cM. kost omstreeks *f* 1.—.

De spreker vertoonde eenige zulke blaadjes. Zij zijn helder doorschijnend, volkomen glad en zonder lijnen of plooien, en vrij stijf.

Om deze blaadjes voor het opplakken van spiritus-praeparaten te gebruiken, worden zij onder water over de glazen plaat uitgespreid, zoodat deze daarmede aan ééne zijde geheel wordt bedekt. Voert men deze bewerking niet onder water uit, zoo blijven er, bij de bevochtiging, moeielijk te verwijderen luchtbellen tusschen het glas en de gelatine. Thans wordt de gelatine boven eene spiritus-lamp zacht verwarmd, zoodat zij overal aan het glas vastkleeft.

Bij de bevochtiging zet zich de gelatine-laag uit; bij de verwarming krimpt zij in. Werkt men zóó snel, dat het vlies verwarmd wordt, vóór het geheel met water gedrenkt is, zoo schaden deze veranderingen zijner grootte niet. Door bevochtiging met warm water (bv. van 40° C.) kan men deze veranderingen voorkomen.

Dompelt men de glazen plaat met hare bedekking van gelatine, in natten toestand in alcohol, zoo blijft het vlies zoo helder, dat men het bijna niet zien kan.

Vóór de indompeling in alcohol moet men er echter de plantendeelen op vast hechten. Het fraaist en het gemakkelijkst geschiedt dit, als men ze er levend op plakt. Men houdt hiertoe eenvoudig de gelatinelaag kleverig, door haar van tijd tot tijd een weinig te verwarmen, en drukt nu elk voorwerp op zijne plaats vast. Men kan het over zijne geheele vlakte vastdrukken, of wel ten deele boven de gelatine laten uitsteken.

Is alles voldoende vastgehecht, zoo plaats men de plaat in een glas met spiritus. Men kan absoluten alcohol of een slapperen spi-

ritus gebruiken, en, ten einde het ontstaan van bruine kleurstoffen te voorkomen, aan den alcohol twee deelen zoutzuur op de honderd toevoegen, zooals door Spreker op het vorige congres (Handelingen, 1888, blz. 139) aanbevolen werd. De opgeplakte praeparaten ontkleuren even volledig als andere, en doen ook overigens voor deze in geen enkel opzicht onder. De gelatine blijft glashelder en nagenoeg onzichtbaar.

Als voorbeeld werd een praeparaat vertoond van *Erica Tetralix* met meer of min staminodische corolla, zooals deze in het Gooi algemeen voorkomt. Naast een takje met een bloemschermpje waren zeven en twintig losse stukken opgeplakt, deels geheele of half doorgesneden bloemen, deels losse meeldraden, enz. Photographien van dit praeparaat werden ter vergelijking rondgegeven.

Men kan ook voorwerpen, die reeds op spiritus bewaard geweest zijn, op deze wijze ter demonstratie opplakken. Alleen is het daarbij noodig, de spiritus, door een verblijf in water, vrij volledig uit te trekken, daar de gelatine, als zij in aanraking met alcohol verwarmd wordt, melkachtig troebel of zelfs krijtwit wordt. Dit laatste werd gedemonstreerd aan een praeparaat, waarin een vijftal bekervormige bladeren van de linde opgeplakt waren, en dat eveneens door eene photographie werd opgeluisterd.

Is de spiritus echter voldoende uitgetrokken, dan kan men de praeparaten zonder gevaar opplakken. Men breidt ze daartoe, in hun slappen toestand, op de gelatine onder water uit, geeft ze hun plaats en verwarmt daarna even, om ze vast te doen kleven. Dit vasthechten gelukt niet, zoolang er nog water tusschen de gelatine en het praeparaat is. Dit moet vooraf door middel van filtreerpapier worden weggenomen.

Ter demonstratie diende ten eerste een praeparaat van *Eranthis hyemalis*, vertoonende enkele twee aan twee aaneengegroeide meeldraden, en een reeks van honigbakjes, die in verschillende graden in gele kelkbladeren veranderd waren. Ten tweede een vertoonstuk van *Begonia boliviensis*, bevattende eenige bloemen, die als tusschenvormen tusschen de normale mannelijke en vrouwelijke bloemen moeten beschouwd worden. Dit geval is beschreven en afgebeeld door Magnus, in de *Verhandl. d. Bot. Vereins. der Provinz Brandenburg.* (Bd. XXVI 1885 Plaat II), welk opstel ter vergelijking werd rond gegeven.

Om de glasplaten in de praeparatenglazen vast te zetten, kan men van een zeer eenvoudig middel gebruik maken. Men snijdt ze daartoe zóó, dat zij juist passen. Men knipt nu het stuk gelatine een weinig te groot, en vouwt den rand om het glas om. Zet men nu dit in het praeparatenglas, terwijl de gelatine nog kleverig is, zoo kan men het met dien omgevouwen rand er in vastplakken. Deze vasthechting blijft dan in den alcohol bestaan.

Aanbeveling verdienen voor het opstellen van opgeplakte voorwerpen de platwandige cuvetten, die in den laatsten tijd voor het bewaren van spiritus-praeparaten in den handel gebracht worden,

en waarin de voorwerpen beter zichtbaar zijn, dan in de gewone praeparaten-cilinders. De bloemen der *Begonia* en de bekers der linde waren in zulke cuvetten ingesloten.

Tweede Zitting op Zaterdag 27 April, des voormiddags 9½ uur.

Aanwezig ± 50 leden.

Alvorens tot het houden der voordrachten over te gaan, stelt de Voorzitter de benoeming van een Voorzitter voor de Tweede Sectie op het derde Congres aan de orde (Art. 11 van het Reglement). Met acclamatie wordt daartoe Dr. BEIJERINCK te Delft gekozen.

7. Dr. G. JELGERSMA (Meerenberg) spreekt over: **de groote en de kleine hersenen bij Zoogdieren en Vogels in verband met hunnen algemeenen hersenbouw.**

Het centrale zenuwstelsel der Vertebraten heeft zich in twee deelen gedifferentieerd.

Het eene gedeelte, de reflexboog staat direct met de peripherische zenuwen in verband.

Het andere gedeelte, de hersenen, alleen indirect door middel van den reflexboog.

De reflexboog differentieert zich evenredig met de peripherische organen, de hersenen doen dat niet, of ten minste niet in hun geheel.

Ofschoon een dergelijke differentiatie van het centrale zenuwstelsel tot nu toe alleen voor de Gewervelde dieren behalve Amphioxus, is aangetoond, zoo is het niet onwaarschijnlijk, dat andere hoog gedifferentieerde diervormen die ook, ofschoon dan in anderen vorm, zullen bezitten. Strikt genomen hebben wij echter alleen bij de Gewervelde dieren tot nu toe het recht van hersenen te spreken, en het voorkomen van hersenen is eene algemeene eigenschap der Gewervelde dieren. De vorm, waarin deze hersenen bij de Gewervelde dieren voorkomen, is in hooge mate verschillend en geeft aanleiding tot scherp uitgesproken verschillen, altijd blijft echter de algemeene eigenschap bewaard, dat zij geen directe verbindingen met de peripherische zenuwen bezitten, geen enkele peripherische zenuw eindigt in de hersenen. De hersenen van Vogels en Zoogdieren zijn dus dat gedeelte van het centrale zenuwstelsel, dat overblijft, wanneer men den reflexboog, ook den zeer samengestelden reflexboog in de medulla oblongata, de centra van opticus, acusticus en der andere capitaal gelegene zenuwen, weg denkt.

Is dit juist, dan is het duidelijk, dat mijne omschrijving van hersenen niet samenvalt met de groote hersenen, met dat gedeelte van het centrale zenuwstelsel, dat zich uit het secundaire voorhersenblaasje ontwikkelt; maar dat tot de hersenen integendeel ook gedeelten moeten gerekend worden, die zich uit alle andere her-

senblaasjes ontwikkelen. In de eerste plaats zijn dit dan de kleine hersenen; geen enkele peripherische zenuw verbindt zich direct met de kleine hersenen. En in de tweede plaats is dit het samengestelde systeem van verbindingswegen en tusschen gelegene gangliënophoopingen, die groote en kleine hersenen vereenigen; ook deze gedeelten bezitten geen directe verbindingen met de peripherie. Nu is het echter het eigenaardige, dat terwijl groote en kleine hersenen afzonderlijke en vrij scherp omschreven organen zijn, dit niet het geval is met de hen verbindende geleidingswegen, maar dat deze integendeel op de meest samengestelde wijze tusschen de bestanddeelen van den reflexboog gemengd zijn. Hier, waar de reflexboog ook zeer samengesteld is, worden de verhoudingen, juist door deze innige menging nog veel gecompliceerder. De beide hoofdbestanddeelen van het centrale zenuwstelsel, de hersenen en de reflexboog, zijn hier door elkaar gegroeid. Altijd zal men echter, bij voldoende anatomische kennis, ze nog kunnen onderscheiden, de hersenen bezitten geen directe verbindingen met de periphere zenuwen, de reflexboog wel.

De Zoogdier-hersenen kenmerken zich door verschillende eigenaardigheden. In het secundaire voorhersenblaasje, kan men twee vrij scherp gescheiden gedeelten onderscheiden, 1° de stamgangliën en 2° de hersenmantel. De stamgangliën zijn omschreven ophoopingen van grijze stof aan de basis van het blaasje, waar binnen de geleidingsbanen diffuus verdeeld zijn. De hersenmantel is de boogvormige omspanning van het stamganglion door een kap van grijze zelfstandigheid; binnen deze grijze kap zijn, direct daardoor omsloten, de geleidingsbanen gelegen, die de verschillende gedeelten der kap onderling, en met meer peripherisch gelegene gedeelten verbinden. Het kenmerkende onderscheid tusschen stamganglion en hersenmantel is nu, afgezien van hun vorm: 1° De verschillende wijze waarop zij groeien. Het stamganglion neemt bij zijne vorming in alle afmetingen der ruimte toe, het groeit even als elk ander orgaan. De hersenmantel daarentegen groeit alléén, of in elk geval hoofdzakelijk, slechts in twee afmetingen, en wordt slechts onbeduidend dikker, maar daarentegen veel langer en breeder, hij neemt alleen in de vlakte toe.

Het 2° verschil tusschen stamganglion en hersenmantel is evenzeer van groot belang. Wanneer het stamganglion en masse toeneemt verdeelt zich de groei gelijkmatig over zijne beide bestanddeelen, gangliëncellen en geleidingsbanen. Bij den groei blijven gangliëncellen en geleidingsbanen gelijkmatig onder elkaar verdeeld. Dit is niet het geval bij den hersenmantel. Wanneer deze groeit blijft de grijze stof (de gangliëncellen) aan de peripherie, ze groeit zooals reeds gezegd in de vlakte, terwijl de geleidingsbanen binnen de peripherie komen te liggen; de grijze stof wordt het oppervlak, de geleidingsbanen vormen de inhoud.

Deze beide karakteristieke verschillen tusschen stamganglion en hersenmantel, hun verschillende wijze van groei en de verschillende

wijze van plaatsing hunner gangliëncellen en geleidingsbanen zijn de oorzaak voor de karakteristieke verschillen, die beide hersengedeelten in de rij der Zoogdieren vertoonen. In eene vroegere mededeeling heb ik trachten aan te toonen, dat de groote neiging van den hersenmantel bij de Zoogdieren tot het vormen van windingen, tot de bovengenoemde wijze van groei en plaatsing der grijze stof en der geleidingsbanen moet teruggebracht worden. Wanneer het hersenvolumen met het dubbele van den straal toeneemt, zal het oppervlak, de grijze stof 4 maal zoo groot zijn, de inhoud der geleidingsbanen echter 8 maal grooter worden.

Omdat er nu geen enkele reden is, waarom 4 maal een zekere hoeveelheid grijze stof 8 maal zooveel volumen aan geleidingsbanen noodig zou hebben, zou er een surplus aan ruimte voor de geleidingsbanen ontstaan, indien de oppervlakte, de grijze stof daarin niet voorzag en in windingen ging liggen. Op deze wijze wordt het oppervlak grooter en de inhoud kleiner, en wordt de vorming van windingen in den hersenmantel der Zoogdieren eenvoudig en natuurlijk verklaard. Tevens is het verklaarbaar, dat er nooit sprake kan zijn van de vorming van windingen bij het stamganglion, omdat daar niet zooals bij den hersenmantel wel het geval is, grijze stof en geleidingsbanen zich van elkaar afzonderen. In het stamganglion zijn beide bestanddeelen meer of min gelijkmatig tusschen elkaar gelegen. De groei van beide bestanddeelen geschiedt en masse, er is dus alleen sprake van grooter worden, zooals dat bij elk ander orgaan ook het geval is.

Evenmin als bij de groei van een lever windingen zullen ontstaan, zal dit het geval zijn bij de stamgangliën. Deze beide principes zijn de beslissende factoren, voor de vervormingen en de eindontwikkeling van het secundaire voorhersenblaasje bij de Zoogdieren; het stamganglion groeit als compact geheel en daaromheen, het boogvormig omspannend, ontstaat door wederzijdsche ruimte-accomodatie van grijze stof als oppervlak en witte stof als inhoud, de dikwijls zoo samengestelde hersenmantel. De vervormingen van het secundair voorhersenblaasje van de Vogels is van geheel anderen aard, hier zijn de verhoudingen veel minder samengesteld. Zooals ik in eene vroegere mededeeling aangetoond meen te hebben, in overeenstemming waarmede ook de onderzoekingen van Edinger zijn, wordt de vorm van het secundaire voorhersenblaasje der Vogels uitsluitend bepaald door de colossale ontwikkeling, die het stamganglion bereikt, terwijl de hersenmantel, die bij de Zoogdieren zoozeer ontwikkeld is, eene uiterst bescheiden afmeting aanneemt en op de convexe oppervlakte tot eene ependymlaag met bedekkende pia mater beperkt blijft, terwijl op de mediane vlakte er enkele kleine aanzwellingen in voorkomen. Omdat de wijze van groei van het Stamganglion bij de Vogels en de Zoogdieren dezelfde is, omdat er eene toename en masse plaats heeft en de grijze stof en geleidingsbanen gelijkmatig door elkander verspreid liggen, kan er bij de Vogels natuurlijkerwijze nooit sprake zijn van de vorming van hersenwin-

dingen in den waren zin van het woord, met een omgevende grijze oppervlakte en een inhoud van geleidingsbanen, zooals deze in den hersenmantel van de Zoogdieren voorkomen. Wel is het natuurlijk mogelijk en wordt feitelijk nu en dan b. v. bij Psittacus-soorten gevonden, dat men een vlakke gleuf vindt, doch deze komt niet overeen met een winding, bezit geen centrum van witte stof en is met eene gewone oneffenheid in andere organen gelijk te stellen. Dat de vogels een rudiment van eene fossa Sylvii zouden bezitten is wel eens beweerd, maar mist elken grond; de voorwaarden tot de vorming van windingen ontbreken bij de vogels ten eenen male.

Bij vergelijk van Vogel- en Zoogdier-hersenen komen nu verder nog zeer belangrijke feiten aan het licht. Om deze naar waarde te schatten, keer ik voor een oogenblik terug tot de Zoogdier-hersenen en releveer ik de algemeene eigenschap der hersenen, die ik in den beginne genoemd heb, van geen directe verbindingen aan te gaan met het peripherische zenuwstelsel. Dit gedeelte is bij de Zoogdieren niet alleen de groote hersenen, maar even zoo goed de kleine hersenen en verder het samengestelde complex van zenuwvezelen en tusschengelegene gangliënophoopingen, dat beide verbindt; dit zijn dus de door mij aldus genoemde intellectueele banen en centra der Medulla Oblongata. Deze intellectueele banen en centra laten zich het best aan menschenhersenen demonstreeren, waar zij 't sterkst ontwikkeld zijn. Men kan twee gedeelten onderscheiden. Het eene gedeelte loopt tusschen den hersenmantel en de hemispheren der kleine hersenen, en is in zijn samengesteld verloop ongeveer bekend. Het andere gedeelte loopt tusschen de stamgangliën en de vermis cerebelli.

Nu bestaat er in de rij der Zoogdieren een innig verband tusschen de ontwikkeling van den hersenmantel en de hemispheren der kleine hersenen en tusschen de ontwikkeling der stamgangliën en de vermis cerebelli.

De stamgangliën zijn in de rij der Zoogdieren een vrij constant orgaan, dat bij de verschillende soorten even hoog ontwikkeld is, in overeenstemming hiermede is ook de vermis cerebelli bij de verschillende soorten der Zoogdieren ongeveer gelijkelijk ontwikkeld.

Geheel anders is dit evenwel met den hersenmantel en de hemispheren der kleine hersenen; hier openbaart zich tusschen de verschillende soorten een colossaal verschil en naarmate de hersenmantel hooger ontwikkeld is, is dit ook met de hemispheren der kleine hersenen het geval; beide gedeelten zijn aan elkaar gecoördineerd. Het zelfde geldt van de hen verbindende intellectueele banen en centra, deze zijn in hunne ontwikkeling geheel afhankelijk van de vorming van den hersenmantel en van de hemispheren van het cerebellum. Door eene zeer hooge ontwikkeling van dit geheele intellectueele systeem, hersenmantel-intellectueele banen en centra-hemispheren der kleine hersenen, kenmerken zich de hersenen van den mensch; van hier tot de verschillende aap-soorten is reeds een groote sprong en gradatim dalende komt men tot de

lagere Zoogdieren. Het type van hersenontwikkeling is echter altijd duidelijk te herkennen. Merkwaardig hoog ontwikkeld zijn de hersenen van de verschillende soorten der waterzoogdieren.

Vergelijkt men nu verder de kleine hersenen van Vogels met die der Zoogdieren, dan is men onmiddelijk getroffen door het merkwaardige feit, dat zij alleen een vermis cerebelli bezitten, en dat alleen twee hoogst onbeduidende zijdelingsche uitsteeksels misschien als rudiment van hemispheren zouden kunnen opgevat worden. Evenzoo missen zij, zooals reeds gezegd is, een hersenmantel en verder ontbreekt geheel de intellectueele baan der medulla oblongata, de pons Varolii, de nucleus dentatus, de nucleus ruber. Het geheele intellectueele systeem der zoogdieren, hersenmantel, intellectueele baan, hemispheren van het cerebellum, is bij de vogels afwezig; daarentegen zijn daar sterk ontwikkeld, de stamgangliën, de vermis cerebelli en de hen verbindende systemen van zenuwvezelen. Deze laatste systemen van vezelen zijn ons echter nog grootendeels in hun verloop onbekend, volgcoupes van volwassen vogelhersenen geven daarover slechts onvolkomen uitsluitsel, waarschijnlijk zal het embryologisch onderzoek hierover betere gegevens leveren.

Overziet men nu de algemeene hersenorganisatie van Vogels en Zoogdieren dan heeft men twee afgeronde typen:

Bij de Zoogdieren:

Eene zeer ver gaande differentiatie van den hersenmantel met ontwikkeling der hemispheren van de kleine hersenen en van de deze beide deelen verbindende intellectueele banen en centra.

Bij de Vogels heeft men:

Uitsluitende differentiatie van de stamgangliën en van de vermis cerebelli, met de deze beide verbindende banen en centra.

De vorm waaruit deze beide gedifferentieerde hersenen zich ontwikkeld hebben vindt men hoogst waarschijnlijk bij de Reptilien terug. Hier treft men aan een stamganglion, met een hersenmantel, waarin eene rudimentaire hersenschors zich gedifferentieerd heeft, terwijl de kleine hersenen de bekende eenvoudige lamel zijn, die over de achterhersenen is uitgespannen, en waarin men onduidelijk een middenstuk met twee zijdelingsche aanzwellingen kan onderscheiden, een vorm van kleine hersenen die ook embryologisch bij Zoogdieren voorkomt.

Een groot model van de verschillende geleidingsbanen in de hersenen diende tot toelichting dezer voordracht.

---

8. Prof. Dr. C. A. Pekelharing (*Utrecht*) spreekt over: **chemotactische werking van miltvuurbacillen op leucocyten van den kikvorsch.**

Voor enkele jaren deelde Metschnikoff mede dat leucocyten van den kikvorsch, met miltvuurbacillen in aanraking komende, dezen in zich opnemen en vernielen. (Virchow's Archiv, Bd. 97, S. 504).

Hij meende hierin den grond te mogen zien van de immuniteit die kikvorschen tegen het miltvuurvirus bezitten. Ofschoon er nu zeker gewichtige bezwaren zijn in te brengen tegen de meening volgens welke het te gronde gaan van miltvuurbacillen in het lichaam van den kikvorsch geheel op phagocytose zou berusten, is aan het vermogen van de leucocyten van den kikvorsch, de rol van phagocyten tegenover miltvuurbacillen te spelen, niet te twijfelen. Wanneer een droppel kikvorschlymph waarin levende miltvuurbacillen gebracht zijn, tegen uitdrogen beschut, met het mikroskoop wordt waargenomen, dan vindt men weldra een aantal bacillen in leucocyten opgesloten, zooals dat door METSCHNIKOFF is beschreven en afgebeeld. Ja men verkrijgt al spoedig den indruk alsof de leucocyten niet slechts, als zij eenmaal met een bacillus in aanraking gekomen zijn, zich, door amoeboide bewegingen daaromheen leggen, maar ook de bacillen reeds op eenigen afstand bespeuren. Wanneer een cel, aanvankelijk schijnbaar doelloos rondkruipende, in de nabijheid van een miltvuurstaafje gekomen is, dan kan men er bijna vast op rekenen dat de cel nu langzaam maar zeker zich in de richting van het staafje zal voortbewegen en het in zich opnemen. Zijn de miltvuurbacillen niet door het geheele preparaat verspreid, maar in een klompje op een enkel punt aan den rand van den droppel gebracht, dan vindt men dikwijls na 24 uren de leucocyten, die aanvankelijk tamelijk gelijkelijk door het preparaat verdeeld waren, in de buurt van het klompje bocillen opgehoopt.

Intusschen zijn de omstandigheden voor de vrije beweging der cellen in een van de lucht afgesloten, met een dekglaasje bedekten, droppel lymph niet gunstig, zoodat op deze wijze wel het vermoeden opgewekt werd dat de leucocyten door de miltvuurbacillen aangetrokken werden, maar daaromtrent geen zekerheid werd bereikt.

Langs twee wegen werden intusschen duidelijker resultaten verkregen.

Bij een kikvorsch werden twee stukjes schietkatoen onder de huid van den rug gebracht, het eene gedrenkt met van bacteriën vrijen bouillon, het andere met bouillon waarin miltvuurbacillen leefden. Na eenige uren werden de propjes weer voor den dag gehaald, achtereenvolgens in alcohol, alcohol en ether, celloidine, oleum origani en paraffine gebracht, en daarna met den mikrotoom in linten gesneden. Van beide linten werden dan een aantal doorsneden, met methyleenblauw of bismarckbruin gekleurd, onderzocht. Ik gebruikte schietkatoen in plaats van gewone watten, omdat de laatste stof, in alcohol gehard en in paraffine ingesmolten, zich niet goed laat snijden, terwijl de vezels van het schietkatoen, door de werking van alcohol en ether, zoo niet opgelost, dan toch zoodanig verweekt worden, dat zij geen moeilijkheid opleveren bij het snijden.

Zonder uitzondering werd nu het stukje schietkatoen waarin zich miltvuur bacillen bevonden, rijker aan leucocyten gevonden dan het met zuiveren bouillon gedrenkte — althans wanneer de propjes niet al te lang onder de huid van den kikvorsch gebleven waren.

Propjes die 20 uren onder de huid hadden gelegen werden zeer rijk, en wel beiden nagenoeg evenzeer, aan cellen gevonden.

In de tweede plaats werden bij een kikvorsch twee glazen buisjes onder de huid van den rug gestoken. Het onder de huid gebrachte einde van zulk een buisje was in een fijne punt uitgetrokken en open, het andere, wijdere einde was gesloten. Van te voren was in het eene buisje een indifferente keukenzoutoplossing, vrij van bacterien opgezogen, door het gesloten einde van het buisje een oogenblik te verhitten, en dan de open punt in de vloeistof te dompelen, terwijl in het andere buisje op dezelfde wijze dezelfde keukenzoutoplossing gebracht was, maar nu vermengd met op agar-agar gekweekte miltvuurbacillen. De kikvorsch was met de vier pooten stevig vastgebonden op een plankje en de buisjes werden bovendien met een paar door de huid van het dier gehaalde draden vastgelegd. Na omstreeks 24 uren werden de buisjes weggenomen. Door de in het blinde einde van het buisje aanwezige lucht te verwarmen, werden er eenige droppels vocht uitgeperst, op dekglaasjes gebracht, en dan hetzij versch, hetzij, op de bekende wijze, als dekglaspreparaten, gekleurd, in canadabalsem onderzocht. Wanneer nu de buisjes niet door een coagulum verstopt waren, werd de zoutoplossing waarin zich miltvuurbacillen bevonden steeds, soms zelfs zeer veel rijker gevonden aan leucocyten dan de zuivere zoutoplossing.

Men moet dus aannemen dat miltvuurbacillen op leucocyten van den kikvorsch een aantrekkende werking oefenen. Deze werking staat op één lijn met de door ENGELMANN onderzochte aantrekking van verschillende bacterien door zuurstof, en met de talrijke voorbeelden van aantrekkende of ook afstootende werking van verschillende stoffen op spermatozoiden van lagere planten, op infusorien, op bacterien, door PFEFFER zoo nauwkeurig onderzocht, en onder den titel »Locomotorische Richtungsbewegungen durch chemische Reize" (Leipzig 1884) beschreven, en waaraan men op het voetspoor van PFEFFER den naam van Chymitropismus, Chymitaxis of Chemotaxis gegeven heeft.

Ook omtrent zulk een werking op de beweging van leucocyten zijn reeds voorbeelden bekend gemaakt door RANVIER (Traité technique d'histologie) en door LEBER (Fortschr. d. Medicin 1888 N°. 12). De eerste merkte op dat leucocyten van den kikvorsch door zuurstof aangetrokken worden, terwijl LEBER vond dat in capillaire buisjes, met ontstekingwekkende stoffen gevuld, bij dieren in de voorste oogkamer gebracht, weldra leucocyten binnen drongen.

De sporen van miltvuurbacillen hebben op leucocyten van den kikvorsch geen merkbaren invloed. In een droppel lymph met sporen bedeeld ziet men wel dat leucocyten sporen waarmee zij juist in aanraking zijn, evenals allerlei vaste lichaampjes in zich opnemen, maar dat geschiedt lang niet zoo snel als het opnemen van bacillen, en dikwijls genoeg kan men waarnemen dat een leucocyt zich van in de onmiddellijke nabijheid gelegen sporen af beweegt, in plaats

van daarheen. In onder de huid van een kikvorsch gestoken buisjes waarin zich keukenzout bevindt met door cultuur op agar-agar verkregen miltvuursporen bedeeld, dringen niet meer leucocyten in dan in buisjes met keukenzout alleen. Ook werd geen verschil gevonden in den rijkdom van leucocyten tusschen twee stukjes schietkatoen die eenige uren onder de huid van een kikvorsch gelegen hadden en waarvan het eene vrij was van bacteriën, het andere sporen van een cultuur op agar-agar afkomstig bevatte.

Wel echter was er duidelijk verschil wanneer het eene stukje schietkatoen met zuiveren bouillon gedrenkt was en het andere met bouillon die, met miltvuurbacillen geinfecteerd, eenige dagen bij lichaamstemperatuur was bewaard, zoodat daarin enkel sporen, geen bacillen meer, aanwezig waren. De sporenhoudende bouillon trok dan meer leucocyten aan dan de onveranderde. Daaruit blijkt dat de chemotactische werking uitgaat van een stof die, door de miltvuurbacillen gevormd, blijft bestaan ook nadat die bacillen zelven te gronde gegaan zijn en enkel sporen hebben achtergelaten. Waren de bacillen gekweekt op agar-agar dan is het stofwisselingsprodukt waarop het hier aankomt grootendeels in de gelei gediffundeerd, zoodat de werkeloosheid van de sporen zelven kan worden aangetoond. Naar het schijnt is deze stof evenzeer oplosbaar in alcohol als in water. Bouillon waarin miltvuurbacillen gekweekt waren werd met het tienvoudige volumen absoluten alcohol gepraecipiteerd. Het praecipitaat werd afgefiltreerd, onder de luchtpomp van alcohol geheel bevrijd, en daarna in 0,6 $^{0}/_{0}$ keukenzoutoplossing opgelost. Een stukje schietkatoen met deze vloeistof gedrenkt en een buisje er mede gevuld, werden, onder de huid van een kikvorsch gebracht, niet rijker aan leucocyten dan een stukje schietkatoen in een buisje, voorzien van een op dezelfde wijze verkregen oplossing van het alcoholpraecipitaat van denzelfden bouillon, die vrij gebleven was van bacteriën.

Wellicht zal het door verder onderzoek gelukken de stof af te scheiden waardoor miltvuurbacillen de begeerigheid van de leucocyten van den kikvorsch opwekken.

---

9. Dr. J. W. Moll, (*Utrecht*), spreekt over: **demonstratie van doorsneden van celkernen en kerndeelingsfiguren.**

De spreker heeft zich toegelegd op het maken van seriën van doorsneden door de celkernen uit den embryozak van Fritillaria imperialis. Het was daarbij zijn doel deze celkernen geheel en al te behandelen op de wijze, waarop men zich inzicht in den bouw van grootere organismen of organen verschaft, in de meening dat daardoor over verschillende, nog duistere punten in het kerndeelingsproces licht verspreid zou kunnen worden.

Het is thans zijn voornemen in hoofdzaak de wijze, waarop hij

te werk ging, mede te deelen en bij de resultaten van het onderzoek slechts ter loops even stil te staan.

In de eerste plaats is het voor dit onderzoek noodig, over zeer dunne doorsneden in samenhangende reeksen te beschikken. Dit werd bereikt door middel van een nieuwen microtoom, in staat om van voorwerpen, die in paraffine ingesmolten zijn, doorsneden van 1 μ dikte te leveren. Meestal werden echter doorsneden van 1,8 μ dikte gebruikt en dit is ook volkomen voldoende, daar men zoodoende uit de kernen van Fritillaria seriën van ongeveer 18 à 20 doorsneden kan verkrijgen, die een zeer goed inzicht in den inwendigen bouw dezer organen geven.

Het instrument werd ontworpen door den Heer H. Reinhold Ingenieur der Transvaalspoorwegmaatschappij te Amsterdam. Het werd op uitstekende wijze naar dit plan uitgevoerd door den Heer J. W. Giltay, den tegenwoordigen eigenaar der bekende firma P. J. Kipp en Zonen te Delft. Naar spreker vertrouwt, zal het binnen niet al te langen tijd in den handel gebracht en voor iedereen verkrijgbaar gesteld worden.

Verder is het voor het doel, dat spreker zich voorstelde, noodig de kernen, die men onderzoeken wil, vooraf in oogenschouw te nemen en de richting te bepalen, waarin men snijden wil, even als men gewoon is zulks met grootere voorwerpen te doen. Het is vooral op de methode, die hiertoe leidt, dat spreker meer in het bijzonder de aandacht wil vestigen.

Lapjes protoplasma in gefixeerden toestand, en liefst niet al te veel kernen bevattende, worden uit alcohol in dun vloeibare celloïdine-oplossing overgebracht. Na korten tijd wordt deze vloeistof, met de lapjes er in, over een glazen plaat uitgegoten, zoodat zich een dun laagje vormt. Is dit eenigermate gestold, dan wordt het glas in alcohol gebracht en nu gelukt het, zonder eenige moeite, het celloidine-plaatje, waarin de lapjes liggen, los te maken. Het wordt rondom de lapjes protoplasma afgesneden tot een stukje van ongeveer 1 vierk. centimeter grootte, dat gemakkelijk te hanteeren is.

Dit wordt in origanum-olie gebracht en als het daarmede goed doortrokken is, legt men het onder het microscoop en vervaardigt eene teekening van het lapje en de kernen, die het bevat.

Nu is het gemakkelijk de richting te bepalen, waarin men snijden wil, opdat bepaalde kernen in eene zekere richting getroffen zullen worden. Vervolgens wordt het plaatje celloidine onder het microscoop liggende, zoodanig gedraaid, dat men, evenwijdig aan de randen van het objectglas waarop het ligt, snijdende, een langwerpig stukje verkrijgt, waaraan men met het bloote oog kan zien, welke de gewenschte snijrichting is. Dit langwerpige stukje, met het protoplasma-lapje dat het bevat, wordt daarna in een nauwkeurig bewerkt vormpje in paraffine ingesmolten, waarbij het weinig moeite kost, het in de vereischte richting te plaatsen.

Eindelijk worden de doorsneden gemaakt, het lint opgeplakt,

gekleurd en gemonteerd. Is alles goed gelukt, wat bijna zonder uitzondering het geval is, en heeft men op de gemaakte teekening vooraf genoteerd, welke zijde van het protoplasma-lapje bij het snijden het eerst aan de beurt komt, dan is het steeds zeer gemakkelijk, in het preparaat alle kernen, in seriën van doorsneden verdeeld, stuk voor stuk terug te vinden.

Aan de vruchten kent men den boom. Daarom wil spreker, ten bewijze dat deze methode goede resultaten geeft, aan teekeningen en preparaten een paar verschillende toestanden van de kern demonstreeren, zich daarbij echter onthoudende van kritische beschouwingen op dit tegenwoordig zoo veelbesproken gebied.

In de eerste plaats de rustende kern (doorsneden van 1.8 μ dikte). Hier blijkt, dat men, althans bij Fritillaria, zeer zeker te doen heeft met een fijn vertakt netwerk, dat door Gentiana-violet bijna niet gekleurd wordt en waarin zich tal van grootere en kleinere, onregelmatig gevormde, scherp gekleurde lichaampjes bevinden. Ook de nucleoli zijn gekleurd en staan met het netwerk in verband. Van het zoogenaamde kernsap, dat volgens sommige schrijvers ook gekleurd zou worden, is in deze preparaten nooit iets te bespeuren.

In de tweede plaats wordt het zoogenaamde kluwenstadium gedemonstreerd (doorsneden van 2.7 μ dikte). De gekleurde draden, door het mes in kleine stukjes verdeeld, treden met groote duidelijkheid te voorschijn, maar vooral wenscht spreker de aandacht op de nucleoli te vestigen. Uit deze zeer dunne doorsneden blijkt, dat zij in het kluwenstadium niet meer door Gentiana-violet gekleurd worden. Zij doen zich voor als langwerpige, door het osmiumzuur eenigszins bruin geworden, lichaampjes, elk met een helder vlekje in het midden en aan alle zijden door de gekleurde draden omsponnen. Vandaar dat het op dikkere doorsneden of bij Fritillaria-kernen, die men in haar geheel beschouwt, den schijn heeft, alsof de nucleoli slechts deel van deze draden uitmaken. In werkelijkheid zijn zij echter, althans in dit geval, in het kluwenstadium wel onderscheiden, afzonderlijke lichaampjes met bijzondere eigenschappen. Zonder voor het oogenblik uit deze weinige waarnemingen algemeene gevolgtrekkingen te willen maken, meent echter spreker te hebben aangetoond, dat de beschreven methode tot goede uitkomsten kan leiden. Hij zou er vooral daarom prijs op stellen als zijne hoorders deze overtuiging deelden, omdat hij er van overtuigd is, dat met deze wijze van werken op het gebied van lagere planten en dieren, juist bij de allerkleinste vormen, verrassende uitkomsten zullen te verkrijgen zijn.

---

10. F. A. F. C. Went (*den Haag*) spreekt over: **panmeristische celdeeling in de generatieve cellen der Bruinwieren.**

Reeds sedert eenige jaren heeft de meening algemeen ingang gevonden, dat naast het oude „omnis cellula a cellula" een nieuwe

wet kan opgesteld worden, die zou luiden »omnis nucleus a nucleo"; thans begint men in te zien, dat men dit nog verder kan uitbreiden en in plaats van nucleus elk willekeurig orgaan van het protoplasma in de formule kan plaatsen, zonder aan hare juistheid te kort te doen. Volgens deze opvatting, die wij de panmeristische opvatting der celdeeling noemen, zou dus elk orgaan van het protoplasma zich slechts kunnen vermenigvuldigen door middel van deeling, en nooit door nieuwvorming uit het ongedifferentieerde protoplasma kunnen ontstaan. Degenen, die volhouden, dat dit laatste wel kan plaats hebben, en in vele gevallen werkelijk geschiedt, zijn voorstanders van een neogenetische opvatting der celdeeling.

Het meest consequent doorgevoerd is de hypothese der panmeristische celdeeling, het eerst opgesteld door onzen geachten Voorzitter, den heer H. DE VRIES. Het zij mij vergund, voordat ik tot het eigenlijke onderwerp mijner voordracht overga, U een kleine schets te geven van de wijze, waarop zich de meeningen omtrent de panmeristische celdeeling hebben ontwikkeld, hoofdzakelijk voor degenen, die meer op zoölogisch terrein werkzaam zijn en dus van botanische onderzoekingen niet zoo volkomen op de hoogte kunnen zijn.

Tot voor 15 of 20 jaar geleden hield men het er voor, dat in de jongste cellen het protoplasma geheel ongedifferentieerd zou zijn, en daarin pas later de kern, bladgroenkorrels, vacuolen, enz. zouden optreden, gewoonlijk het eerst in den vorm van druppels. De uitvoerige onderzoekingen over kerndeeling van FLEMMING, STRASBURGER, GUIGNARD e. a. hebben langzamerhand algemeen de overtuiging doen ontstaan, dat kernen zich alleen vermenigvuldigen kunnen door deeling, wat meestal op de bekende gecompliceerde wijze plaats heeft. Naast den kern staan de bladgroenkorrels en kleurstoflichamen; het gelukte aan SCHIMTZ in een groot aantal gevallen bij wieren aan te toonen, dat de kleurstoflichamen, de chromatophoren, zich daar alleen door deeling vermenigvuldigen. Een toepassing van deze ontdekking op hoogere planten zou vroeger moeilijk geweest zijn, daar de jongste cellen hier kleurloos zijn, en men het er dus voor hield, dat zij geen dergelijke organen als chromatophoren en chlorophylkorrels bevatten. Een ontdekking van SCHIMPER had ons echter juist op den goeden weg gebracht; hij vond in de jongste kleurlooze cellen der hoogere planten kleurlooze organen — leukoplasten —, waarin zich zetmeel kon vormen. Deze vermenigvuldigen zich door deeling en kunnen hetzij gedurende hun geheele bestaan kleurloos blijven, of langzamerhand een groene kleur aannemen en zoodoende overgaan in bladgroenkorrels, of eindelijk later oranje of geel gekleurd worden en dus gemetamorphoseerd worden in kleurstoflichamen. Dat bladgroenkorrels zich dikwijls door deeling vermenigvuldigen was overigens reeds in een aantal gevallen, vooral bij Vaatcryptogamen en Mossen, bekend. Langzamerhand heeft zoodoende ook tamelijk algemeen de meening ingang gevonden, dat de chromatophoren — waaronder men dan zoowel kleurstoflichamen als bladgroenkorrels en leukoplasten verstaat — zich

alleen door deeling vermenigvuldigen en nooit uit ongedifferentieerd protoplasma ontstaan. Waar dit laatste nog wel eens een enkele maal beweerd werd, is steeds gebleken, dat men te doen had met verkeerd waargenomen of verkeerd geïnterpreteerde feiten.

Toen Prof. DE VRIES den vacuolewand ontdekte, meende hij dadelijk ook hier te doen te hebben met een bepaald orgaan van het protoplasma, dat zich alleen door deeling zou vermenigvuldigen en hij breidde deze meening uit tot de buitenlaag en het korrelig protoplasma, waardoor hij dus kwam tot de volledige panmeristische opvatting der celdeeling. Latere onderzoekingen hebben getoond, dat, in tegenstelling met de vroegere meening, ook de jongste cellen vacuolen bevatten, die voorzien zijn van een eigen wand, zoodat hierin geen bezwaar meer behoefde gezien te worden tegen de meening, dat vacuolen zich slechts door deeling vermenigvuldigen. Verder bleek dat, waar men tot nu toe gemeend had vacuolen uit ongedifferentieerd protoplasma te zien ontstaan, deze zich altijd uit vroeger overziene reeksen voorhandene vacuolen vormden, tenzij men te doen had met geheel abnormale pathologische vacuolen, die alleen bij den dood van den protoplast optreden. Eindelijk werd in een aantal gevallen de deeling van een vacuole in een of meer kleinere onder het mikroskoop waargenomen. Deze onderzoekingen leidden dus met groote waarschijnlijkheid tot de opvatting, dat vacuolen zich slechts door deeling vermenigvuldigen. Het was echter nog noodzakelijk in enkele gevallen het lot van de vacuolen voor bepaalde voorwerpen nauwkeuriger na te gaan. Dit is het eerst geschied door WAKKER voor de cellen van verschillende zaden; hij zag, dat de vacuole die oorspronkelijk in deze cellen te vinden was, gedurende het opdrogen zich in een aantal kleinere verdeelde, terwijl zich uit hun celvocht daarbij dikwijls eiwitkristallen en andere vaste lichaampjes afscheidden. Bij de kieming werden deze weer opgelost, en smolten de kleine vacuolen in elke cel langzamerhand weer tot één groote samen. Het kwam mij voor, dat het van belang was, eens in eenige gevallen de lotgevallen van de verschillende protoplasmaorganen nader na te gaan. Ik koos daarvoor de generatieve cellen der wieren, ten eerste, omdat daardoor kon blijken hoe de vacuolen van de moeder- op de dochterplant overgaan en vervolgens, omdat ik bij mijn vroegere onderzoekingen over vacuolen de wieren bijna geheel had buitengesloten, terwijl in de Algenliteratuur verschillende mededeelingen voorkomen over het ontbreken van deze organen. Uit een deel van mijn resultaten, namelijk die, welke op BRUINWIEREN betrekking hebben, wensch ik U hier het een en ander mee te deelen; ik koos deze groep vooral, omdat men er alle verschillende soorten van celdeeling kan vinden. Wat de vraag betreft, of ook het korrelig protoplasma en de buitenlaag zich ieder zelfstandig door deeling vermenigvuldigen, dan wel of de buitenlaag telkens uit het korrelig protoplasma wordt gevormd en dus in een soortgelijke verhouding tot dit laatste staat als bladgroenkorrels en kleurstoflichamen tot leukoplasten, zijn tot nu toe geen

onderzoekingen verricht. Alleen heb ik enkele waarnemingen bij wieren kunnen doen, die met grooter waarschijnlijkheid tot de eerste dan tot de tweede opvatting van de buitenlaag zouden voeren.

De verschillende feiten, die ik U hier wensch mee te deelen, laten zich in enkele groepen verdeelen. Tot de eerste groep behooren de eicellen der Fucaceën en de tetrasporangien der Dictyotaceën, tot de tweede de uniloculaire zoösporangien van Arthrocladia en Sporochnus, terwijl zich daaraan aansluiten de spermatozoïden der Fucaceën, tot de derde en laatste de pluriloculaire zoosporangien van Ectoparpus.

Beschouwen wij eerst groep n°. 1. De jonge oögonien van Cystosira abiotanifolia en sargassum linifolium bevatten een wandstandig protoplasma en van daar uitgaande enkele protoplasmadraden en -banden door de centrale vacuole heen, die naar den kern toeloopen, welke in het centrum van de cel is opgehangen. Rondom den kern liggen de zeer lichtgeel gekleurde chromatophoren; deze laatstgenoemde organen vermenigvuldigen zich tijdens den groei van het oögonium en nemen te gelijker tijd een meer en meer bruine kleur aan. Langzamerhand vermeerdert het aantal protoplasmaplaten en -draden, zoodat de vacuole spoedig in eenige kleinere gedeeld wordt. Deze deeling wordt verder voortgezet, terwijl sterk lichtbrekende korreltjes in het protoplasma optreden. De lichtbreking van het protoplasma zelf neemt langzamerhand ook toe, zoodat men eindelijk den inhoud van het oögonium moeilijk verder onderscheiden kan; toch gelukt het in een aantal gevallen nog de vacuolen te zien, tot zelfs in rijpe eicellen toe. Zijn zij niet meer zichtbaar, dan moet men tot reagentien zijn toevlucht nemen en hetzij het protoplasma dooden met een 10% KNO_3 oplossing en vervolgens uitwasschen met een eosineoplossing in water, waarbij de vacuolen opzwellen en barsten, of de cel direct in water brengen, wat hetzelfde gevolg heeft. Het beste is dit verschijnsel te zien, wanneer bij dit opzwellen de cel barst, en de inhoud in de omringende vloeistof uittreedt. Een paar maal nam ik ook toevallig waar, dat een eicel zich door een nauwe opening heen moest bewegen, en zich op die plaats dus sterk verdunde; daarbij zag ik door die dunne laag heen de vacuolen zeer duidelijk. In gefixeerde praeparaten waren dikwijls de vacuolen zeer goed zichtbaar, terwijl vooral na kleuring met haematoxyline de celkern duidelijk te voorschijn trad in het midden van de cel. Het is te begrijpen, dat vroegere onderzoekers van Thuret af tot Strasburger en Berens toe, die de tegenwoordige methoden van het onderzoek der vacuolen niet kenden, de eicel der Fucaceën steeds hebben voorgesteld als gevuld met een korrelig protoplasma zonder vacuolen. Wanneer de eicel rijp is, begeven zich de chromatophoren, die tot nu toe om den kern gelegen hadden, naar de peripherie van de cel, zoodat deze nu gelijkmatig bruin gekleurd schijnt te zijn; of dit voor of na de bevruchting gebeurt, heb ik niet kunnen uitmaken. Deze plaatsveranderingen der chromatophoren zijn ook reeds door Stras-

BURGER voor de eicellen van Fucus beschreven. Daarna heeft de eerste celdeeling plaats, waarbij elk van de zoo ontstane cellen natuurlijk volkomen denzelfde inhoud heeft als de eicel; deze deeling wordt verder voortgezet, maar op deze wijze krijgen langzamerhand de verschillende cellen minder vacuolen en minder chromatophoren, waardoor zij meer en meer tot den volwassen toestand naderen.

De tetrasporangien van Dictyota gedragen zich bijna volkomen als de eicellen der Fucaceën. Zij ontstaan uit de epidermiscellen; deze bevatten een kern, door chromatophoren omgeven, die in het centrum van een centrale vacuole is opgehangen aan protoplasmadraden, die naar het wandstandig protoplasma loopen; dit was overigens reeds in een figuur van THURET te zien. Een dergelijke cel begint uit te groeien, waarna het gedeelte, dat buiten het thallus uitsteekt, zich spoedig door een celwand afscheidt van het overige deel, en tot een tetrasporangium wordt. De verdere toestanden heb ik aan levende voorwerpen slechts heel oppervlakkig kunnen waarnemen, vooral ook daar het aantal chromatophoren spoedig zoo sterk vermeerdert, dat de heele cel donkerbruin en totaal ondoorschijnend wordt. Daarentegen kon ik aan gefixeerde praeparaten de achtereenvolgende toestanden goed bestudeeren; in het eerst ziet men de protoplasmastrengen en -platen langzaam vermeerderen, zoodat de kern door een zeker aantal vacuolen omgeven wordt; spoedig wordt dit aantal zoo groot en het protoplasma zoo korrelig, dat de kern onzichtbaar wordt en men de vacuolen alleen aan de oppervlakte nog kan zien. Op het oogenblik, dat het tetrasporangium zich in vier sporen deelt, is het dikwijls zeer moeilijk de vacuolen nog duidelijk waar te nemen; latere toestanden had ik niet onder mijn materiaal. NÄGELI en REINKE, die Dictyota vroeger onderzochten, hebben de vacuolen in de tetrasporangien niet gezien.

Uit het voorgaande heeft men kunnen zien, dat zich de oögonien der Fucaceeën en de tetrasporangien der Dictyotaceeën beide geheel op dezelfde wijze gedragen; merkwaardig is daarbij ook de overeenkomst met hetgeen bij het opdrogen en later weer ontkiemen der zaden geschiedt, zooals wij dit uit de onderzoekingen van WAKKER hebben geleerd. Deze overeenkomst zou nog grooter zijn, wanneer bij het rijp worden der oögonien in de vacuolen slijmmassa's optreden, zooals mij bij de Fucaceeën het geval scheen te zijn; het is echter zeer moeilijk hierop te reageeren, wegens de groote hoeveelheden protoplasma, die in de rijpe eicel aanwezig zijn.

De tweede groep van feiten, die ik wenschte te behandelen, zou men kunnen samenvatten met het Duitsche woord: Vielzellbildung. Als eerste voorbeeld hiervan zal ik de zoösporenvorming van Sporochnus pedunculatus bespreken.

De zoösporangien ontstaan zijdelings aan de draden, die het vruchtlichaam samenstellen. In jongen toestand bevatten zij een wandstandig protoplasma, waarin enkele kleurlooze chromatophoren en een kern liggen, en een centrale vacuole. Door deze vacuole loopen een of meer protoplasmadraden, die zich zeer snel vermeerderen, zoodat

zich het beeld van de cel eenige malen kon veranderen, terwijl ik bezig was met teekenen. Door deze verschuivingen wordt spoedig de vacuole in eenige kleinere gedeeld, terwijl de kern zich meer naar het centrum van de cel begeeft. Hij wordt echter spoedig onzichtbaar, vooreerst door het groote aantal vacuolen, die langzamerhand uit de vroeger aanwezige gevormd worden, en vervolgens door sterk lichtbrekende korreltjes, die in het protoplasma optreden. Dikwijls onttrekken deze laatste den geheelen inhoud aan het oog; men kan de vacuolen dan echter toch nog te voorschijn doen treden door middel van een 10 °/₀ KNO_3 oplossing en gedistilleerd water met eosine, daar zij dan als kleurlooze bollen in het roode protoplasma te zien zijn. In gefixeerde en met saffranine gekleurde praeparaten kon ik waarnemen, dat de kern zich in een groot aantal kleinere gedeeld had, die als roode plekken te voorschijn traden. Eindelijk contraheert zich de geheele protoplast een weinig en nu wordt ook de buitenlaag als een dunne kleurlooze lijn zichtbaar. Iets later zag ik, van deze buitenlaag uit, kleurlooze lijnen naar binnen toeloopen, die blind schenen te eindigen. Deze lijnen verdeelen spoedig den geheelen protoplast in een aantal kleinere, die zich afronden en als zwermsporen vrij worden. Elk van deze bevat een kern, een chromatophoor, dat zich langzamerhand bruin gekleurd heeft, en één of een paar vacuolen. Deze organen zijn niet altijd te zien, vooral wanneer het protaplasma sterk lichtbrekend is; men kan echter de aanwezigheid van vacuolen toch bewijzen door met een 10 °/₀ KNO_3 oplossing te plasmolyseeren, waarbij het protoplasma sterft en daarna met een oplossing van eosine in water uit te wasschen, tengevolge waarvan de nog levende vacuolen zich vergrooten en barsten. Ik maak er hierbij opmerkzaam op dat, hetgeen ik omtrent de buitenlaag bij deze plant zag, schijnt te pleiten voor een vermenigvuldiging van dit orgaan door deeling.

De tweede Phaeosporee, die ik onderzocht, is Arthrocladia villosa; deze heeft kranswijs geplaatste bundels haren, waaraan de sporangien ontstaan. Elke haarcel bevat een wandstandig protoplasma met kern en chromatophoren en een of een paar centrale vacuolen. Het sporangium ontstaat als een uitstulping van een haarcel, waarin zich vacuole en protoplasma onafgebroken voortzetten. Deze uitstulping scheidt zich door een wand van de moedercel, verlengt zich en deelt zich nog een paar maal in dwarse richting; elk van de zoo ontstane cellen bevat nu een centrale vacuole, omgeven door een protoplasmalaag met eenige chromataphoren, terwijl de kern in het leven niet zichtbaar is, maar in gekleurde praeparaten duidelijk te zien is. Terwijl de vacuolen door eenige protoplasmaplaten in kleinere gedeeld worden, en ook de chromatophoren zich vermenigvuldigen, worden de cellen verder in dezelfde richting gedeeld, totdat er een reeks van een aantal tonvormig opgezwollen cellen is ontstaan. Elk van deze cellen vervult nu de rol van een uniloculair sporangium; vroeger hield men de geheele celreeks voor een pluriloculair sporangium, en meende dus, dat uit elke cel 1 zoöspore zou te voorschijn

komen. Hoewel THURET in een korte mededeeling op het onjuiste van deze meening had gewezen, heeft niemand daar acht op geslagen; het is mij nu gebleken dat THURET, zooals te verwachten was, volkomen gelijk heeft gehad. Laten wij echter de lotgevallen van zulk een sporangium verder nagaan. De vacuolen worden voortdurend verder gedeeld, evenzoo de chromatophoren, totdat beide ten getale van 10—12 in de cel aanwezig zijn; de chromatophoren, die vrij groot zijn, bedekken daarbij echter het grootste gedeelte der vacuolen. Dit verschijnsel wordt nog sterker, wanneer de proloplast zich begint te contraheeren; op deze contractie volgt spoedig een deeling in 8—12 zwermsporen, die uit het sporangium evenals een amoebe uitkruipen, door een opening, die reeds eenigen tijd te voren als verdikte plek van den celwand zijdelings of bij de topcel aan den top is aangelegd. De vrije zoösporen hebben 2 cilien, één gaat vooruit, terwijl zij schroefvormige bewegingen volbrengt, de andere wordt achterna gesleept; zij bevatten een kern en een chromatophoor, tusschen beide in een vacuole en bovendien nog eenige sterk lichtbrekende korreltjes. De vacuole is in vele gevallen niet te zien, maar wordt dikwijls zichtbaar bij een anderen stand van de zwemspore; ik kon hare aanwezigheid overigens aantoonen door middel van een 10°/₀ K NO₃ oplossing met eosine, waarbij het protoplasma stierf en zich rood kleurde, terwijl de nog levende vacuole bij uitwasschen met water als een kleurloos blaasje uit de roode massa te voorschijn kwam en daarna barstte.

Bij de uniloculaire sporangien sluiten zich nu aan de antheridien der Fucaceae, met dit onderscheid, dat, zooals wij spoedig zullen zien, enkele organen van het protoplasma hier rudimentair worden. Ik onderzocht hun ontwikkeling bij Cystosira abrotanifolia en Sargassum linifolium; daar beide planten mij hetzelfde resultaat gaven, zal ik hier alleen Cystosira bespreken en er slechts bij opmerken, dat de vacuolen in de spermatozoïden van Sargassum iets duidelijker te zien waren. In jongen toestand bevat het antheridium van Cystosira een wandstandig protoplasma met een zeer grooten kern en een centrale vacuole, waar gewoonlijk enkele protoplasmadraden doorheen loopen; hun aantal vermeerdert zeer snel, zoodat dit zelfs eens gebeurde, terwijl ik bezig was een praeparaat te teekenen. Ten gevolge van deze vermeerdering wordt de vacuole in verschillende kleinere gedeeld; die deeling wordt verder voortgezet, zoodat spoedig een groot aantal zeer kleine vacuolen in het antheridium liggen, waardoor het protoplasma een zoogenaamd schuimachtig uiterlijk heeft verkregen. Daarna wordt de kern aan het oog onttrokken; de oorzaak hiervan schijnt daarin gelegen te zijn, dat hij zich deelt. In dezen toestand gefixeerde en met haematoxyline gekleurde praeparaten vertoonden zeer duidelijk een aantal kernen in het antheridium; deze kan men echter nog gemakkelijker zichtbaar maken door een levend antheridium in gedistilleerd water te brengen, daar dan de kleine vacuolen opzwellen en barsten, en men vervolgens een aantal kleine bollen, de kernen, in de cel ziet liggen. In iets

lateren toestand zijn de vacuolen niet meer te onderscheiden van de overige korreltjes van het protoplasma; door middel van een eosineoplossing in water, kan men ze echter doen opzwellen en ze zoo zichtbaar maken. Daarna zag ik dunne korrelige lijnen optreden; deze schijnen van de peripherie uit naar binnen door te dringen en eerst blind te eindigen, later is de geheele protoplast door die lijnen in vakjes gedeeld. Toen ik in dezen toestand plasmolyseerde, werden de korrelige lijnen hyalin en bleken zij samen te hangen met de buitenlaag. Iets later contraheert zich de geheele inhoudsmassa van het antheridium, de korrelige lijnen worden glashelder, en elk van de door hen omgeven deeltjes rondt zich af en wordt een spermatozoïd. Kleurt men nu met haematoxyline, dan blijkt meer dan de helft van het lichaam der spermatozoïden door den kern te worden ingenomen; dat is dus veel meer, dan GUIGNARD het bij andere Fucaceeën kort geleden beschreven heeft. Een protoplasmarest, die niet gedeeld zou worden, zooals STRASBURGER bij Fucus meent gezien te hebben, nam ik niet of slechts in minimale hoeveelheden waar, in elk geval te weinig dan dat daarin het groote aantal vacuolen zich zou kunnen bevinden. Toch moeten deze ergens gebleven zijn; wanneer men de spermatozoïden met een 10°/₀ KNO_3 oplossing met eosine behandelt, sterven zij en kleuren zich rood, wascht men daarna met water uit, dan ziet men soms wel eens een kleine kleurlooze zoom optreden, die daarna ineenschrompelt, zoodat dit wellicht de vacuole is. Met zekerheid kan ik dus omtrent de vacuolen der spermatozoïden niets zeggen, vooral daar men met zulke verbazend kleine voorwerpen te doen heeft; het schijnt mij echter, dat zij hier eenigszins rudimentair geworden zijn en ons alleen nog een voorvaderlijk kenmerk vertoonen. Daar de bevruchting uit een vereeniging van den mannelijken met den vrouwelijken kern bestaat, hebben de spermatozoïden natuurlijk geen vacuolen noodig; zij hebben deze echter nog behouden, daar zij afstammen van zwermsporen, die in het bezit waren van alle organen van het protoplasma. Evenzoo is het met de chromatophoren; in zeer jonge antheridien zijn deze dikwijls nog te zien; daarna worden zij kleurloos, deelen zich en kunnen spoedig niet meer onderscheiden worden; de rijpe spermatozoïden hebben echter een oranje vlek, die, zooals SCHMITZ en nu ook GUIGNARD meenen, in een genetisch verband staat met de vroeger voorhanden chromatophoren; dus ook deze zijn eenigszins rudimentair geworden.

De derde groep omvat de pluriloculaire sporangien; deze onderzocht ik slechts zeer vluchtig bij Ectocarpus confervoïdes. De cellen van dit wier bevatten behalve protoplasma, kern en het eigenaardige vertakte chromatophoor, een of een paar vacuolen. De pluriloculaire zoosporangien ontstaan door het zijdelings uitgroeien van zulk een cel; deze uitstulping wordt door een celwand van de moedercel gescheiden en geeft door voortgezette celdeeling aanleiding tot het ontstaan van een langwerpig, eenigszins hauwvormig cellichaam. In elk ontwikkelingsstadium bevatten alle cellen

behalve protoplasma, een kern, chromatophoren en vacuolen. Eindelijk gaat de inhoud van elke cel over in een zoospore, die in vrijheid komt; dit nam ik zelf niet waar, maar meen toch, dat uit het voorgaande voldoende blijkt, dat elke zwermspore ook wel een vacuole, evenals een kern en een chromatophoor zal bevatten, zoodat het ons niet behoeft te verontrusten, dat BERTHOLD de vacuolen niet als afzonderlijke inhoudsbestanddeelen der zwermsporen van Ectocarpus siliculosus opnoemt. Waarschijnlijk stammen de spermatozoïden der Characeae en der hoogere Cryptogamen af van zoosporen, die in pluriloculaire sporangien ontstaan zijn, waarbij zij dan alleen hierin van die zoosporen verschillen, dat zij het grootste gedeelte van hun protoplasma met chromatophoren en vacuolen als een blaas afwerpen.

Dit zijn de feiten, die ik wenschte mede te deelen; er blijkt, naar het mij voorkomt, voldoende uit, dat, waar men eens den ontwikkelingsgang van een cel of celgroep bij de Bruinwieren nauwkeuriger nagaat, men steeds tot het resultaat komt, dat hierbij panmeristische celdeeling plaats heeft; de kern, de chromatophoren en de vacuolen vermenigvuldigen zich hierbij door deeling, wellicht ook de buitenlaag en het korrelig protoplasma. Ik wil hieraan toevoegen, dat ook bij de andere wieren zich hetzelfde laat waarnemen; daar ik echter niet te veel van Uwen tijd mocht vergen, heb ik mijn mededeeling tot de Bruinwieren beperkt. Het komt mij voor, dat deze onderzoekingen, in verband met mijn vroegere waarnemingen omtrent vacuolen, de panmeristische opvatting der celdeeling meer algemeen ingang zullen doen vinden.

---

11. Dr. C. KERBERT (*Amsterdam*) spreekt over: **het voorkomen van Bothriocephalus latus** Bremser **in Nederland.**

Door ED. VAN BENEDEN [1]) is de bewering geuit, dat de zoogenaamde »breede lintworm", *Bothriocephalus latus* Bremser, in Nederland niet zeldzaam wordt aangetroffen.

Elders reeds heb ik aangetoond [2]), dat de bronnen, waaruit v. BENEDEN deze bewering meende te mogen putten, de noodige bewijskracht missen of althans weinig waarde hebben. De gegevens, berustende op opgaven van Nederlandsche dier- en geneeskundigen, door VAN BENEDEN geraadpleegd, zijn te weinig in aantal, om daaruit tot een *menigvuldig* voorkomen van *Bothriocephalus latus* in ons vaderland te mogen besluiten.

Reeds LEUCKART [1]) wijst in den tweeden druk van zijn bekend

1) ED. VAN BENEDEN »Sur la présence en Belgique du Bothriocephalus latus Bremser" — in: Bull. de l'Acad. Roy. de Belgique 56e année, 3e Série, T. XII. 1886. p. 295.

2) C. KERBERT. »*Bothriocephalus latus*. Bremser." — Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde. Jaargang 1889, 1e deel p. 424.

3) RUD. LEUCKART, »Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten". Zweite Auflage. 1ster Bd. 1e Abth. p. 922 Leipzig und Heidelberg. 1879—1886.

werk over de parasieten van den mensch op het zeldzame voorkomen dezer lintwormsoort in ons land, waar hij zegt: „in Holland ist »derselbe von VAN DOEVEREN, in Belgien von SPIGEL beobachtet, in »beiden Ländern aber seitdem, wie es scheint, nicht wieder aufgefunden."

Toch had VAN BENEDEN behalve de door hem aangehaalde nog andere Nederlandsche bronnen kunnen aangeven, waaruit althans had kunnen blijken, dat de gevallen door TULP en VAN DOEVEREN met betrekking tot ons vaderland vermeld, niet alleen staan.

Een geval door HALLER [1]) vermeld, — namelijk, dat BOERHAAVE een Rus heeft bevrijd van een lintworm — lang 30 ellen — dus naar de lengte te oordeelen hoogst waarschijnlijk tot de species *B. latus* behoorende, — dit geval blijft hier buiten beschouwing, aangezien wij hier met een »geïmporteerden" lintworm te doen hebben.

Het is mij echter gebleken, dat ook LEEUWENHOEK [2]) althans eenige geledingen (proglottiden) van *B. latus* heeft gezien, afkomstig van een »persoon siekelyk zynde" en hem getoond te Delft »door seker Doctor Medicinae". Volgens LEEUWENHOEK waren de »leden kort en breet". Nadat »de persoon door den gemelden Doc»toor getracteert wierd, (is hij) daarna een veel grooter stuk van »soodanigen worm quijt geworden, waardoor hy doen zyn selven »meerder als in 't eerst versekerde dat het stukken van een worm »waren, die men den breeden Worm noemt, en welkers afteekening »onder anderen in Philosophical Transactions te vinden is."

De Hoogleeraar THYSSEN [3]) vermeld, dat hij in het jaar 1821 een negentienjarigen jongeling »na het gebruik van verzoet kwik met varenwortel" van een *Bothriocephalus latus* en een *Taenia* heeft bevrijd. Hij bevestigt hiermede een vroegere dergelijke waarneming van VAN SWIETEN [4]).

Aan WILLEM VROLIK [5]) deelt THYSSEN mede, dat hij in 1820 een *B. latus* heeft gezien, door Dr. BOON met het Nouffer'sche middel aan een meisje van 15 jaren afgedreven.

Dr. FOCK te Utrecht schrijft in December 1877 aan den bekenden Helmintholoog SPENCER COBBOLD [6]), dat hij gedurende zijn dertigjarige practijk slechts tweemalen iemand van een *B. latus* heeft bevrijd [7]).

Uit deze gegevens mogen wij dus het besluit trekken, dat *B. latus* slechts enkele malen in ons vaderland als parasiet van den mensch is aangetroffen.

---

1) BOERHAAVE—HALLER „Praelect. Acad." Tom. VI. p. 180.
2) LEEUWENHOEK, 78e Missive, geschreven aan de Koninklijke Societeit in London. Delft, 24 January 1694. p. 608.
3) H. F. THYSSEN „Geschiedkundige beschouwing der Ziekten in de Nederlanden". Amst. 1824. p. 403.
4) VAN SWIETEN, uit Aphor. Tom. IV p. 725 et 739.
5) W. VROLIK „Bijdragen tot de natuurkundige wetenschappen". Deel III. Amsterdam 1828. Boekbeschouwing p. 287.
6) T. SPENCER COBBOLD, „Parasites: a treatise on the Entozoa of man and animals", London, 1879, p. 108.
7) „puisque dans le courant d'une trentaine d'années ayant rencontré des centaines de Taenias, ce cas-ci est seulement le second dont je suis gratifié — zie: COBBOLD. l. c. p. 109.

Eene uitnoodiging door mij [1]) aan HH. Geneeskundigen in ons vaderland door middel van het Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde gericht, om mij hunne ervaringen met betrekking tot het voorkomen van *B. latus* hier te lande te willen mededeelen — heeft tot heden geene positieve uitkomsten opgeleverd. Wellicht mogen wij hieruit afleiden, òf dat de ervaringen der HH. Geneeskundigen in dit opzicht inderdaad negatief zijn, — òf wel dat *B. latus* gewoonlijk met *Taenia saginata* Goeze wordt verward [2]).

Bovendien mag uit de boven aangehaalde gevallen, waarbij *B. latus* in Nederland is waargenomen, nog niet het besluit worden getrokken, dat deze lintwormsoort hier te lande — inderdaad inheemsch is. De gevallen, door Tulp, van Doeveren, Leeuwenhoek, van Swieten, Thyssen en Dr. Fock vermeld, kunnen betrekking hebben op personen, die zich *niet hier te lande* maar gedurende een tijdelijk verblijf buitenslands — in een der bekende of nog onbekende Bothriocephalus-districten — met *Bothriocephalus latus* hebben geïnfecteerd. Die mogelijkheid is volstrekt niet buitengesloten.

Nemen wij echter inderdaad aan, dat infectie met *B. latus* ook *hier te lande* kan plaats hebben, dan is de vraag te beantwoorden, in welke vischsoorten, tot onze Nederlandsche fauna behoorende, en gewoonlijk bij ons als spijzen genuttigd, zijn jonge Bothriocephalen of zoogenaamde Plerocercoid-toestanden, die zich tot *B. latus* kunnen ontwikkelen, aan te treffen.

Ik heb getracht op die vraag een antwoord te geven, doch ben hierin tot heden niet geslaagd.

In de eerste plaats heb ik nagegaan, in welke vischsoorten elders Plerocercoiden van *B. latus* zijn waargenomen.

Max Braun [3]) vond te Dorpat deze *Plerocercoiden* bij den snoek (*Esox lucius*) en bij de kwabaal (*Lota vulgaris*) in de meest verschillende organen; Parona [4]) in de noord-italiaansche meren bij den snoek en den baars (*Perca fluviatilis*), Ijima [5]) in Japan bij twee zalmachtige visschen *Onchorhynchus Perryi* en *O. Huberi*, Zschokke te Geneve evenzeer bij zalmachtige visschen, en wel bij *Salmo salvelinus*, *Trutta trutta*, *Trutta lacustris*, *Thymallus vulgaris* en verder ook bij den baars en bij de kwabaal.

Het valt hierbij ten zeerste op, dat de Salmoniden met betrekking tot de aanwezigheid van Plerocercoiden van *B. latus* een be-

---

1) C. Kerbert, l. c. p. 424.

2) Prof. Zaaijer had de welwillendheid mij mede te deelen, dat hij onder 80 van inwoners te Leiden afkomstige lintwormen, in het Anatomisch Kabinet te Leiden bewaard, slechts 2 ex. van *Bothriocephalus latus* heeft waargenomen. Deze beide Bothriocephalen waren echter afkomstig van twee *Japanners*, die tijdelijk te Leiden verblijf hielden.

3) Max Braun, „Zur Entwickelungsgeschichte des breiten Bandwurmes Bothriocephalus latus Bremser. Würzburg, 1883 p. 18 enz.

4) Parona „Il Bothriocephalus latus in Lombardia" — Estratto die Rendiconti del R. Istituto Lombardio, Ser. II. Vol. XIX. 1886 Fasc. XIV.

5) Zie Leuckart. „Die menschlichen Parasiten u. s. w. 2e Auflage p. 907.

langrijke rol spelen. Zes van de negen onderzochte vischsoorten, dus ruim 66% behooren tot de familie der zalmachtige visschen.

Ofschoon nu de in ons land voorkomende Salmoniden door ons hoogstens onvoldoende gekookt, gerookt of gebakken, echter nooit in rauwen toestand worden gegeten, zooals dat in Zweden, in de Oostzee-provincien en in Japan dikwijls gebruikelijk is, zoo lag het toch voor de hand met het oog op het menigvuldig voorkomen van Plerocercoiden elders in deze visschen waargenomen, om de verschillende Salmoniden-soorten, die in ons land gevangen en ter markt worden gebracht, op het voorkomen van Plerocercoiden te onderzoeken.

Zoo kwamen dus in aanmerking:

1° de gewone of Rijnzalm (*Trutta salar*).

2° de spiering (*Osmerus eperlanus*).

3° de houting (*Coregonus oxyrhynchus*).

De forel (*Trutta fario*), de zeeforel (*Trutta trutta*) en de vlagzalm (*Thymallus vulgaris*) bleven buiten beschouwing, aangezien zij te zeldzaam hier te lande voorkomen, en dus als voedsel niet in aanmerking komen.

Ik onderzocht nu het darmkanaal, vooral den wand van den slokdarm en van de maag, de lever, de geslachtsorganen en het mesenterium van een tiental individuen van den gewonen Zalm, te Kralingen aangebracht, nauwkeurig. Geen enkele Plerocercoid werd door mij aangetroffen. Dit resultaat wettigt het vermoeden, dat ook het onderzoek van het spierweefsel — dat wegens de groote kosten wel alleen bij zoogenaamde „Zomerzalmen" zal kunnen geschieden — evenmin een positief resultaat zal opleveren. De Plerocercoiden toch zijn het eerst waar te nemen in de bovengenoemde organen — eerst later vrij in de buikholte en vervolgens in het spierweefsel.

Het onderzoek van een twaalftal Houtingen, gevischt in de Merwede, leverde evenmin positieve uitkomsten op.

Geheel andere resultaten verkreeg ik bij het onderzoek van den Spiering. Bij deze vischsoort zijn de wanden van den slokdarm en van de maag steeds ruimschoots van Plerocercoiden voorzien, en wel, wat belangrijk is, in verschillende stadien van ontwikkeling. Ik vond in den slokdarmwand maar vooral in den maagwand ten eerste zeer kleine Plerocercoiden met eene lengteafmeting van 0,75—1 m.m. — deze hadden nog geene kapsels gevormd en waren met het ongewapend oog slechts als kleine witte stipjes bemerkbaar — doch daarenboven ook grootere Plerocercoiden, tot 8 à 15 m.m. lengte, welke echter in duidelijke kapsels waren gezeten, die in meerdere of mindere mate, al naar de grootte, buiten den darmwand uitpuilden. De grootte dezer kapsels, die min of meer kogelrond, soms niervormig zijn, wisselt af van 1.25 à 1.75, tot 2 à 2.5 m.m.

Bovendien kon ik enkele Plerocercoiden aan het mesenterium — enkele vrij in de lichaamholte — en ook eenige weinigen onder

het parietale blad van het peritonaeum waarnemen. Deze feiten zijn daarom van gewicht, omdat daardoor bewezen is, dat de Plerocercoiden inderdaad uit den maag- en darmwand, *nadat ze hier in grootte zijn toegenomen*, naar andere organen — en dus waarschijnlijk ook naar de spieren — verhuizen. Plerocercoiden in het spierweefsel heb ik echter tot heden niet waargenomen.

Wanneer wij nu vragen, of de Plerocercoiden van den spiering tot dezelfde soort behooren als die, welke door MAX BRAUN bij den snoek zijn aangetroffen, dan is, mijns inziens, het antwoord ontkennend. Naar mijne meening zijn de Plerocercoiden van den spiering niet die Plerocercoiden, waaruit zich bij den mensch *B. latus* ontwikkelt. Voor deze meening moge het volgende pleiten:

1°. zijn de Plerocercoiden van den snoek niet kleiner dan 8—10 m.m. en niet grooter dan 30 m.m.[1]; — die van den spiering daarentegen vertoonen, wat de lengte aangaat, een minimum van 0.75 — 1 m.m. — een maximum van 15 m.m.

2°. vormen de Plerocercoiden van den snoek geen kapsels aan den darmwand[2]) — die van den spiering wel,

3°. is de cuticula van de snoek-Plerocercoiden dik en glad[3]) — daarentegen die van den spiering minder ontwikkeld en overal met lange, dicht op elkander staande haartjes bezet.

4°. is MAX BRAUN er in geslaagd, uit de snoek-Plerocercoiden in warmbloedige dieren inderdaad *B. latus* te kweeken, daarentegen is mij dit proces bij de spiering-Plerocercoiden *niet* mogen gelukken.

Onder de meest zorgvuldige voorzorgsmaatregelen heb ik drie honden met de Plerocercoiden van den spiering geinfecteerd. zonder ook later slechts één exemplaar van *B. latus* na het dooden dezer honden, te mogen ontdekken.

1e *Proef.*

Aan een jongen kleinen langharigen hond, reu, werd toegediend:

10 Jan. 1889, des namiddags te drie uren, 2 grm. Kamala in pillen.

11 en 12 Jan. Diarrhee. Geen ontlasting van Cestodes. Voedsel: gekookte melk, gefiltreerd water, gekookt paardenvleesch.

13—18 Jan. Ontlasting normaal. Bij onderzoek der faeces geen Cestodes of eieren van lintwormen.
Eetlust sterk ontwikkeld.
Voedsel: gekookte melk, roggebrood, gekookt paardenvleesch, gefiltreerd water.

19 Jan. 4 Plerocercoiden in kapsels. Voedsel als boven.

---

1) MAX BRAUN, l. c. p. 49.
2) idem l. c. p. 51.
3) idem l. c. p. 51.

21 Jan. 12 Plerocercoiden in kapsels.
3 vrije Plerocercoiden. Voedsel als boven.
22 Jan.—27 Maart. Eetlust goed ontwikkeld. Voedsel als boven.
28 Maart, werd deze hond door strangulatie gedood. *Geen Bothriocephaliden in het darmkanaal.*

2e *Proef.*

Aan een sterk ontwikkelden, langharigen hond, reu, werd toegediend:

17 Jan. 1889 des namiddags te één ure 2 grm. Kamala in pillen, — en, nadat om 5 uur nog geen diarrhee was gevolgd — nog eens 2 grm. Kamala,
'savonds en 's nachts hevige diarrhee. Geen Cestodes in de faeces.
18 Jan. Diarrhee. Ook bij mikroskopisch onderzoek geen Cestodes of eieren van Cestodes.
Voedsel: als boven.
19 Jan.—2 Febr. Eetlust normaal. Voedsel: als boven.
3 Febr. 10 Plerocercoiden in kapsels.
10 vrije Plerocercoiden. Voedsel als boven.
3 Febr.—3 April. Eetlust normaal. Voedsel: als boven.
4 April, werd deze hond door strangulatie gedood. *Geen Bothriocephaliden in het darmkanaal.*

3e *Proef.*

Aan een gladharigen, goed ontwikkelden hond werd toegediend:

30 Maart 1889, des namiddags te twee uren 4 grm. Kamala in pillen; 's avonds diarrhee. In de faeces werd een exemplaar van *Taenia elliptica* Batsch aangetroffen.
31 Maart—2 April, Ontlasting normaal. Voedsel: als boven,
3 April, 20 Plerocercoiden in kapsels, 10 vrije Plerocercoiden. Voedsel als boven.
22 April, werd deze hond door strangulatie gedood. *Geen Bothriocephaliden* in het darmkanaal — doch *zes* exemplaren van *Taenia elliptica* Batsch.

Uit deze bevindingen en proefnemingen meen ik dus het besluit te mogen trekken, dat de Plerocercoiden, die bij den spiering voorkomen, *niet* tot de ontwikkelings-toestanden van *B. latus* behooren.

Wat de overige vischsoorten betreft, zoo heb ik nog baars en snoek onderzocht, die in Nederlandsche wateren waren gevischt, doch is het mij bij deze visschen niet mogen gelukken, ook slechts een spoor van Plerocercoiden aan te treffen.

Mogelijk blijft het steeds, dat bij deze of gene Nederlandsche vischsoort, hier niet vermeld en door mij niet nader onderzocht, over korteren of langeren tijd Plerocercoiden worden aangetroffen. Wan-

neer wij echter bedenken, dat bij ons te lande in ieder geval de goede gewoonte heerscht, om iederen visch, dien wij als spijs nuttigen, óf goed te koken, óf voldoende te bakken, hetzij ter dege te zouten, of wel flink te rooken — daarentegen *nooit rauw* te nuttigen — dan valt niet te ontkennen, dat de kans voor infectie met *B. latus* bij ons te lande hoogst gering mag worden genoemd.

---

12 Dr. M. C. Dekhuyzen (*Leiden*) spreekt over: **het netkraakbeen.**

Het net- of elastische kraakbeen is kort te kenschetsen als hyaline kraakbeen, in welks tusschencellige stof elastine-vezels verloopen. In de meeste gevallen zijn die vezels vertakt en anastomoseeren hare uitloopers, zoodat een netwerk tot stand komt. Van daar de naam. Het voorkomen is slechts beperkt; bij de zoogdieren wordt het in de oorschelpen, de epiglottis, in eenige kleine kraakbeentjes (die van Wrisberg en Santorini), en in den processus vocalis van de cartilago arytaenoidea aangetroffen.

Het is moeilijk een algemeene beschrijving van de structuur van het netkraakbeen te geven, omdat het èn bij de verschillende diersoorten, en in de verschillende organen, èn wat opmerkelijk is, ook bij verschillende individuen van eenzelfde soort in hetzelfde orgaan, eenigszins uiteenloopende beelden oplevert. Er is iets eigenaardig onregelmatigs in dit weefsel.

Een zeer gewoon beeld in het oor en de epiglottis van *volwassen* dieren kan aldus beschreven worden: de cellen, die den gewonen afgeronden vorm der elementen van het hyaline kraakbeen bezitten, zijn door een zoogen. hyalinen hof omgeven en deze weder door het elastine-netwerk. Dit laatste ligt dan in eene substantie, welke gewoonlijk eenigermate afwijkt van die, waaruit de hyaline hoven bestaan. Bij *jonge* dieren liggen de pas ontstane elastine-vezels onmiddellijk tegen de cellen aan, eerst in het latere leven omgeeft zich de cel, terwijl zij zelf in volumen toeneemt, met een hyalinen hof, en intusschen zenden de elastine-vezels vertakkingen uit.

Die begin- en eindtoestand zijn derhalve wèl gekarakteriseerd, en overgangen laten zich gemakkelijk demonstreeren. Maar lang niet alle beelden laten zich tot deze beide grondvormen en hunne overgangen terugvoeren. De cellen, de hyaline hoven, de elastinenetten vertoonen zeer uiteenwijkende beelden. Voor de cellen moge dit ten deele aan de bekende moeilijkheid kraakbeenelementen levens-waar te fixeeren, toegeschreven worden, maar de uiteenloopende eigenschappen der hyaline hoven en van de elastine, tinctorieel, in vorm, en, wat de eerste betreft, in grootte, kunnen wij niet aan gebrekkige conservatie- of fixatie-toestand wijten.

Die verschillende beelden laten zich niet alle als overgangsvormen verklaren, er is geen doorloopende reeks van te maken, het weefsel streeft niet naar een bepaalden volwassen vorm. Het is alsof het elastine hier en daar woekert, vooral is echter de hyaline grond-

stof de zetel van processen, die niet anders dan als regressieve metamorphosen kunnen worden beschouwd. Dat onregelmatige in de beelden van het netkraakbeen, alsmede de geheele habitus van het weefsel wijst op *degeneratie*, dit woord niet zoozeer in de beteekenis, die de pathologen er aan hechten, als wel in den zin, waarin de zoölogen o. a. voor de meening opkomen, dat de amphioxus een gedegenereerde vertebraat is.

In de literatuur over de ontwikkeling van het netkraakbeen wordt veelvuldig gewag gemaakt van (pathologische) degeneratie processen: verweeking, verkalking, vetvorming, korrelige partijen rondom de cellen. Opmerkelijk is dat RABL RÜCKHARD (MÜLLER's Archiv 1863 S. 46.) in de cartil. arytaenoidea op de grens van het hyaline deel tot het elastische, korrels beschrijft, die hij voor de eerste stadien van verweekingen houdt, waarvan hij verdere stadien op naburige plekken ontwijfelbaar kon constateeren. Zonder dat DEUTSCHMANN (MÜLL. Archiv 1873) het bestaan dier vervettings- en verweekingshaarden loochent, beschouwt hij dezelfde korrels als voorloopers van de elastine-vezels, een meening, die GERLACH (Morphol. Jahrb. IV. '78) deelt. Wat deze laatste schrijver van de elastine-metamorphose van *geheele cellen* mededeelt, draagt eveneens, naar het mij voorkomt, duidelijk den stempel van regressieve metamorphose: onregelmatige beelden en het gemis van een scherp gekarakteriseerden, constanten eindtoestand.

In sommige objecten, b. v. in de epiglottis van den hond, vertoont het netkraakbeen de neiging tot regressieve metamorphose in zulk een hooge mate en op zulk een jeugdigen leeftijd, dat een korte bespreking van die feiten en het zoeken van een verklaring daarvoor niet van gewicht ontbloot schijnt.

Bij den mensch, het rund en anderen bevat de epiglottis gewoonlijk een soliede plaat van netkraakbeen. Bij den volwassen hond is deze plaat slechts in omtrek aanwezig, de binnenste deelen en een groot deel van den rand is in een eigenaardig weefsel overgegaan, dat »kraakbeenmerg" moge genoemd worden. Het is een vetweefsel, maar is arm aan bloedvaten, en bevat onregelmatige fibreuse strengen en hier en daar een overblijfsel van netkraakbeen. Overgangsvormen bewijzen dat dit weefsel door metaplasie ontstaan is uit het netbraakbeen en wel langs een vrij samengestelden weg: vetophooping in de cellen, verdwijnen van de hyaline tusschenstof en verandering van de elastine vezels. Dit proces van achteruitgang, dat vrij grillig om zich heen grijpt, en dus steeds tot onregelmatige beelden aanleiding geeft, begint nu bij den hond reeds bij de *geboorte*. Als de toekomstige epiglottisplaat nog slechts uit cellen bestaat met de eerste sporen van hyaline tusschenstof en met enkele dunne elastine vezels, zijn enkele cellen reeds geheel tot vetcellen geworden. In de eerste dagen na de geboorte tasten de vervetting en de verdere regressieve veranderingen het pas gevormde netkraakbeen aan. Het is een »rudimentair" weefsel.

Men is gewoon van *metaplasie* te spreken, wanneer men meent te kunnen aantoonen dat, in den loop van het individueele leven van een dier, eenig weefsel in een ander overgaat. Het ware wellicht niet ongewenscht die metaplasie te splitsen in: *anaplasie* en *kataplasie*, al naarmate een lager georganiseerd weefsel in een hooger, overgaat of wel 't omgekeerde plaats grijpt. De etymologie dier woorden is naar analogie van de bekende *ἀνάβασις* en *κατάβασις* gekozen.

Het veranderen van netkraakbeen in kraakbeenmerg ware dan een kataplasie. Waartoe die nieuwe naam? Omdat het wenschelijk schijnt, het woord »degeneratie" dat in zoovelerlei beteekenis wordt aangewend, te vermijden bij processen, die tot de vorming van een nieuw, veel eenvoudiger, blijvend weefsel voeren, in plaats van tot eenvoudige destructie [1]).

Het netkraakbeen vertoont derhalve 1° de eigenaardigheid om locaal onregelmatige structuren te vertoonen, en 2° de neiging voor kataplastische processen, en wel reeds somtijds op zeer jeugdigen leeftijd. Ook het hyaline kraakbeen bezit de laatstgenoemde eigenschap bij de hoogere vertebraten, hoewel in mindere mate. Die verschijnselen kunnen wellicht het best worden uitgedrukt door te zeggen dat het kraakbeen der hoogere gewervelde dieren eenigermate een rudimentair weefsel is geworden. Het achteruitgaan in phylo- en in ontogenie is daarmede in overeenstemming. Nog moge gewezen worden op een andere eigenaardigheid: dat het wisseling van functie vertoont. Evenals in den loop der phylogenie de zwemblaas tot een ademhalingsorgaan is geworden, kunnen wij opmerken hoe het kraakbeen van een steunweefsel, dat ten deele door expansie groeit, geworden is (in het intermediaire kraakbeen) tot het orgaan van den expansieven lengtegroei der pijpbeenderen.

---

13. Dr. J. G. Boerlage (*Leiden*) spreekt over: **Uitheemsche planten om Buitenzorg verwilderd.**

M.H. Een van de werkzaamheden, die ik mij tot taak gesteld had tijdens mijn verblijf in Nederlandsch-Indië was het verzamelen van een Herbarium van Buitenzorg en omstreken.

Vooreerst hoopte ik daardoor een beter inzicht te krijgen in de tropische Flora en in het aandeel, dat elke plant of elke plantengroep in de samenstelling van het landschap heeft, ten tweede wenschte ik aldus een materiaal bijeen te brengen, dat mij bij de bewerking mijner Handleiding voor de kennis der Flora van Neder-

---

1) Eenigen tijd na het houden dezer voordracht, bleek mij dat E. Haeckel in zijne „Generelle Morphologie" II. S. 20 de woorden Anaplasis en Cataplasis in een analogen zin gebruikt heeft. Cataplasis is bij hem synonym met Seniliteit. Ik meen derhalve in de beschreven kataplasie van het netkraakbeen een uiting te zien van de Cataplasis van dit weefsel, van zijn seniel karakter bij de zoogdieren.

landsch-Indië ten nutte zou komen. Op deze wijze verzamelde ik een groot aantal planten, die in den botanischen tuin niet te vinden waren, want de wilde, hoofdzakelijk uit kleine kruiden bestaande, Flora van velden en wegen leent zich maar moeilijk voor geregelde cultuur en, worden ze nu en dan ook met opzet uitgezaaid, toch verdwijnen ze telkens van de hun toegewezen plaatsen, terwijl zij daarbuiten op de door hen zelven gekozen terreinen welig voortwoekeren.

Wat deze handleiding betreft, de bewerking is thans zoover gevorderd, dat naar alle waarschijnlijkheid het eerste deel op het eind van het jaar gereed zal zijn en de voltooiing van het werk binnen 3 à 4 jaar zal kunnen plaats hebben.

Tot aanvulling van de geslachtsbeschrijvingen zal het verzameld materiaal mij naar ik hoop zeer van dienst kunnen zijn.

Bij mijne excursies had ik mij niet voorgesteld vele nieuwe soorten te zullen vinden. Buitenzorg toch, waar Reinwardt, Kuhl en van Hasselt, Blume, Korthals, Scheffer en zoovele anderen allen hunne eerste tochten in de tropische plantenwereld hadden gedaan, zou naar ik meende wel volledig doorzocht zijn.

Nieuwe Indische species heb ik er dan ook niet aangetroffen; toch verzamelde ik een aantal planten, die door de genoemde botanisten niet gevonden waren.

Het feit doet zich hier toch voor, dat men opmerken kan in alle landen, waarin de beschaving langzamerhand doordringt, n.l. dat de samenstelling der Flora min of meer verandert, deels doordat sommige soorten verdwijnen, deels doordat nieuwe worden ingevoerd.

In Buitenzorg is dit natuurlijk veel sterker dan elders, omdat in 's Lands Plantentuin voortdurend nieuwe gewassen ontvangen en gekweekt worden en deze naar buiten verwilderen of door de hand des menschen verspreid worden.

Zulke uit den tuin afkomstige planten vond ik niet alleen om Buitenzorg, maar ook op verscheidene andere plaatsen van Java, ja zelfs te Padang.

Dáár, bij de eerste schrede, die ik deed op Indischen grond, vond ik eene kleine heester, die niet alleen aan Indië vreemd is, maar zelfs tot eene familie behoort, die tot dusverre in de oude wereld, niet in het wild was aangetroffen. Het is de Amerikaansche *Turneracee*, *Turnera ulmifolia L.* Uit den Catalogus van 's Lands Plantentuin blijkt, dat zij aldaar met eenige, toen als soorten beschouwde varieteiten reeds voor 45 jaar gekweekt was. Later vond ik haar niet alleen in den tuin te Buitenzorg, maar ook te Batavia langs den weg op het Koningsplein.

Ook te Batavia maakt men terstond kennis met vreemdelingen in de Indische Flora. De boomen, onder wier schaduw de meeste reizigers bij hunne aankomst op Java zich het eerst nederzetten (op het binnenplein van het Hotel der Nederlanden) zijn de Zuid-Amerikaansche *Guazuma tomentosa Kunth.* De invoer van deze is echter waarschijnlijk ouder dan de botanische tuin, daar ze reeds in Blume's

Bijdragen van 1819 (p. 85) vermeld werden. Toch vergeet de inlander niet dat ze van vreemde afkomst zijn en hij noemt ze *Djati Blanda:* Hollandsche Djatiboom.

Op de erven en de heggen, die ze omgeven vindt men gewoonlijk een groot aantal *Acanthaceae*, deels door de menschen geplant, deels uit zaad opgeschoten. Hieronder zijn er verscheidene buitenlandsche.

Het meest in het oogvallend is *Thunbergia grandiflora Roxb.*, die ik eene enkele maal in het wild vond, doch welke meestal met hare rijkbloemige slingers van de daken der huizen omlaag hangt en de voorgalerijen versiert. Uit het feit dat ze elken morgen tal van bloemen opent, maar ze in den loop van den dag weder laat vallen zonder ooit vrucht te zetten, blijkt dat ze eene vreemdelinge is. Zij behoort niet op Java maar in Engelsch-Indië thuis. De zelfde afkomst heeft een heestertje met vuurroode bloemen dat men vaak in de heggen vindt, *Phlogacanthus curviflorus Nees.*

Zeker verwilderd uit den Plantentuin is eene prachtige *Acanthacee* met blauwe bloemen en met sierlijke ingesneden bladranden en bladsteelvleugels. Het is een bewoner van tropisch Afrika, *Brillantaisia Owariensis Pal. Beauv.*

Van de *Amarantaceae* vond ik er verscheidene, die als wereldburgers bekend staan, doch ook enkele wier voorkomen in de oude wereld nog nergens werd geconstateerd, zooals *Mogiphanes Jacquinii Schrad.*, die in West-Indië voorkomt.

Bij Tjibodas, waarschijnlijk uit den bergtuin verwilderd, trof ik *Iresine celosioides L.* aan, die in Mexico tehuis behoort en zich van daar tot Kentucky en de West-Indische Eilanden verspreidt.

De algemeenst voorkomende vreemdeling is wel de *Lantana Cammara L.*, eene *Verbenacee*, die uit Zuid-Amerika voor het maken van hagen ingevoerd, zich zoo geschikt voor dit doel heeft bewezen, dat ze ook op de minst gewenschte plaatsen dwars over de paden met hare slingerende stengels manshooge hagen doet ontstaan, zoodat de wandelaar met zijn kapmes een bijna even hevigen strijd tegen haar heeft te voeren als tegen de inheemsche rotangs [1]). Hare snelle voortplanting dankt zij voor een deel aan het feit, dat hare vruchten gegeten worden door een kleinen marter, *Mustang* of *Loewak* genoemd, die met zijne uitwerpselen de zaden overal uitstrooit.

Op de aarden walletjes langs de wegen vertoont zich gewoonlijk eene rijke Flora van *grassen*, *Cyperaceen*, *Compositen*, *Euphorbiaceën Ameranthaceae* enz.

Daartusschen vond ik herhaaldelijk eene kleine *Umbellifere* van de West-Indische Eilanden, *Eryngium foetidum L.* Behalve om Buitenzorg trof ik haar ook te Pelaboean Ratoe in de Wijnkoopsbaai aan.

Het aantal *Compositen*, dat men langs de wegen aantreft, is talloos zoowel wat soorten als wat individuen betreft. In individuen heeft zeker de Amerikaansche *Ageratum conyzoides L.* de meerderheid

---

1) Volgens den Heer Büttikofer is deze plant thans even algemeen en even lastig in Liberia.

over eenige inlandsche soort, trouwens ze is al lang als wereldburgeres bekend. De Heer BÜTTIKOFER heeft haar o. a. in Liberia gevonden.

Maar er zijn er verscheidene, welke nog niet in het wild op onzen archipel waargenomen waren, zooals *Tridax procumbens L.*, *Synedrella nodiflora Gaertn.*, *Sparyanophorus Vaillantii Gaertn.*, enz.

Aan den voet van den vulkaan Papandajan bij de passanggrahan van Tjiseroepan vond ik eene oude bekende uit het vaderland: onze gewone paardebloem, in talrijke doch kleine exemplaren. Deze was zeker niet uit den plantentuin ontsnapt, maar moet zelf haar weg er heen gevonden hebben. Het was er echter zoo koud, dat haar voorkomen aldaar ons niet verwonderde.

Melastomaceae heb ik om Buitenzorg maar weinige gevonden; de soort echter, die er het algemeenst voorkwam en overal langs de wegen hare kleine witte bloempjes vertoonde, was weder eene vreemdelinge uit tropisch Amerika, *Clidemia crenata D C.* Of zij uit den plantentuin verwilderd is, schijnt mij nog niet zeker; haar naam komt ten minste op den Catalogus niet voor.

Waarschijnlijk heeft zij een goed verspreidingsmiddel in de gestekelde besvruchtjes, die òf aan de kleederen der menschen en de vacht der dieren hangen blijven òf door vogels gegeten worden, zoodat de zaden met de uitwerpselen verstrooid worden. De meeste grassoorten, die ik langs de wegen aantrof waren dezelfde welke JUNGHUHN had verzameld en die door BUSE beschreven waren. Eene der algemeenste echter vond ik niet in JUNGHUHN's Herbarium, zoodat ze misschien eerst in de laatste veertig jaar ingevoerd is. Het is de Zuid-Amerikaansche *Paspalum conjugatum Berg.* Nog ééne plant wil ik vermelden, de Zuid-Amerikaansche *Butomacee Limnocharis Plumierii Jacq.* Het is eene waterplant, doch ik vond ze altijd op rijstvelden, wanneer deze van het gewas ontdaan en geheel of nagenoeg geheel droog waren. Hare snelle voortplanting verklaart zich zoowel door de wijze van besproeiing der velden als door de organisatie der vruchten. Het water dat van de bergen komt, wordt toch van het eene rijstveld naar het andere geleid en kan dus gemakkelijk de zaden verspreiden. Op die wijze zijn deze waarschijnlijk uit den Plantentuin, welks vijvers en kanalen stelsel evenzoo stroomend water heeft, op de velden gekomen. De zaden worden in groote hoeveelheid voortgebracht in kleine sectorvormige kokervruchtjes, waarvan iedere bloem er 15 tot 20 bevat en elke plant draagt een scherm met 6 à 7 bloemen. Het aantal der zaden is dus zeer groot en daar zij omgeven zijn door eene dikke, sponsachtige zaadhuid, waardoor zij op het water drijven, kunnen zij zich gemakkelijk verplaatsen.

Ik trof de planten niet alleen te Buitenzorg maar ook te Pelaboean Ratoe, aan de Wijnkoopsbaai aan, zoodat zij zich reeds over eene groote uitgestrektheid hebben verspreid.

Nog heb ik maar enkele families van de door mij medegebrachte planten kunnen onderzoeken, maar uit wat ik thans reeds gevonden heb blijkt, dat voornamelijk door den Plantentuin de Flora van Java

vooral om Buitenzorg in den laatsten tijd met een groot aantal nieuwe soorten verrijkt is geworden.

Ik heb hierop willen wijzen, omdat anders misschien menigeen, die nu nog Buitenzorg bezoekt, te vergeefs in de werken over de Indische Flora naar een aantal planten zal zoeken, die daar algemeen voorkomen en hem daarom toeschijnen inheemsch te zijn.

De Voorzitter deelt hierna mede, dat Dr. P. P. C. HOEK (Leiden) wegens het vergevorderd uur, verhinderd wordt zijne aangekondigde voordracht over *de Zuiderzeeharing* te houden en noodigt de aanwezigen uit tot het in oogenschouw nemen van de door Prof. VAN REES medegebrachte *landschaps-photographieën met valsch perspectief der horizontale vlakken*, en van de door andere sprekers tentoongestelde praeparaten.

Met een woord van dank aan allen die de Sectie-vergaderingen met hunne tegenwoordigheid vereerden, sluit de Voorzitter de zitting.

DERDE SECTIE.

(GENEESKUNDE).

BESTUUR:

Voorzitter: Prof. Dr. S. TALMA,
Vice-Voorzitter: Prof. Dr. S. S. ROSENTEIN,
Secretarissen: C. L. RÜMKE, Dr. W. J. VAN STOCKUM.

Eerste Zitting op Vrijdag 26 April 1889, 's namiddags ten 2 ure, in het Physiologisch Laboratorium.

Aanwezig ± 150 leden.

De Voorzitter opent de Vergadering met de volgende toespraak:

M. H.!

De praktische geneesheer (ik heb hier voornamelijk hem op het oog, wien de behandeling van lijders aan inwendige ziekten wordt toevertrouwd), wiens maatregelen niet zelden den zeer bewegelijken evenaar van een broos menschenleven doen uitslaan naar den kant van »leven", of naar dien van »dood", kan zich niet te dikwijls afvragen, welke de gronden zijner voorschriften zijn, in het algemeen zoowel als in ieder bijzonder geval. Die gronden zijn voor een gedeelte aan de ervaring ontleend, voor een ander gedeelte aan de resultaten van theoretische overwegingen.

De ervaring kan zijn eene individueele, zoowel wat den waarnemer als de waargenomen gevallen betreft, in dien zin, dat een geneesheer uit weinige gevallen, of zelfs uit één geval de waarde van eenen maatregel, de werking van een geneesmiddel kan leeren kennen. Dit is hem mogelijk, als hij den loop eener ziekte, niet gewijzigd door den ingevoerden invloed, met zekerheid kan voorspellen. Somtijds is dat mogelijk, meestal niet. Waar slechts met grootere of kleinere waarschijnlijkheid de loop eener ziekte a priori kan worden vermoed, is de waarschijnlijke persoonlijke fout groot.

De ervaring kan, in de tweede plaats, geput worden uit de vergelijking van vele gevallen ééner ziekte, voor een gedeelte behandeld naar eene zekere methode, voor het andere gedeelte niet. Voor zoo ver mij bekend is, heeft men in de praktische geneeskunde tot dus verre slechts conclusies willen trekken uit reeksen van gevallen,

die daartoe, volgens de uitspraak van de wetenschap der statistiek, ontoereikend waren.

Langs een derden weg wordt geene ervaring verkregen.

Vergis ik mij niet — dan volgt uit het gesprokene, dat in zeer vele gevallen theoretische overwegingen en bespiegelingen de grond zijn, waaruit de maatregelen, die de geneesheer in 't belang zijner zieken meent te moeten nemen, in grooten getale opwellen. Zoo dikwijls de ervaring, na een critisch onderzoek, blijkt te zwijgen en verstandige menschen, bij het toepassen eener behandelingsmethode, zich toch op hare uitspraak beroepen, — motiveert, in den grond der zaak, eene beschouwing, die a priori werd opgemaakt, de handelingen.

De mensch verandert niet: met de noodige wijzigingen ziet men verschillende opvattingen, misschien een tijd lang vergeten, later weer te voorschijn komen.

De ervaring leerde, zoo lang men waarnam, de voortreffelijkheid van de inrichting der georganiseerde natuur kennen: herhaaldelijk bloeide de *teleologie*. Zoo lang zij in het algemeen werd gehuldigd, werden vele ziekteverschijnselen als doelmatig of althans als heilzaam beschouwd, die later met alle kracht bestreden werden.

Wij zijn tegenwoordig bijna allen teleologen. Vergunt mij U met weinige woorden mijne opvatting mede te deelen omtrent het nut van sommige ziekteverschijnselen.

Bij den mensch, die zwak en hulpbehoevend geboren wordt, neemt men spoedig eene snelle ontwikkeling van lichaam en geest waar. Korter tijd dan zij behoefde om te klimmen, blijft zijne zon op de middaghoogte. Na eenige jaren is hij eene goede illustratie bij lessen over de vergankelijkheid. Daarna volgt de dood. Dat werkelijk (om eene officieele uitdrukking te gebruiken) de mensch van nature bestemd is om te sterven, schijnt mij te blijken uit vele verschijnselen, die reeds in het tijdperk van bloei een achteruitgang doen kennen. Ik herinner aan de aetas climacterica, die zich, in de groote meerderheid der gevallen, op een merkwaardig vasten tijd vertoont, zoowel bij vrouwen die veel geleden hebben en vroeg oud zijn, als bij haar die nog in volle kracht zijn. Dat het verschijnen der eerste menstruatie meer gebonden is aan den leeftijd, dan aan den ontwikkelingstoestand van het lichaam, schijnt mij eveneens voor de uitgesproken opvatting te pleiten.

Ziekteoorzaken kunnen lang vóór den tijd het leven doen eindigen, zij kunnen gewichtige veranderingen in de voorname organen doen ontstaan, die den overigen levensduur verkorten — de organisatie, de natuur van den mensch streeft er naar de vastgestelde perioden tot het einde toe te doorloopen. Na zware ziekten ziet men dikwijls het lichaam tot een voor den leeftijd passenden toestand terugkeeren. Er is een strijd van »de natuur" tegen de ziekteoorzaken: hare wapenen zijn vele ziekteverschijnselen.

Ik zou willen wijzen op de beteekenis van de verhooging der

lichaamstemperatuur, te eerder omdat ik mij reeds voor 13 jaar openlijk, met al mijne kracht, verzet heb tegen de toen vrij algemeen heerschende meening omtrent hare schadelijkheid. Maar beter dan ik het zou vermogen, zal waarschijnlijk in deze vergadering worden uiteengezet, waarom zoo velen de vrees voor eene verhooging der temperatuur laten varen. Ontdekt is door PASTEUR, dat gezonde kippen, door hunne temperatuur van ± 40° C., ongevoelig zijn voor de miltvuurbacillen en daaraan sterven, als men deze verlaagt tot 37° C.: zulk een feit geeft te denken. Begrijpelijk is het, dat enthousiasten, medegesleept door het »Fieber heilt reinigend durch Feuer", terstond gingen generaliseeren.

Ik behoef trouwens niet te zoeken naar, in mijn oog, voordeelige ziekteverschijnselen.

Wie van ons heeft niet zelf het nut van de afscheiding van slijm ondervonden! Na een eenigzins langdurig verblijf in eene met stof bezwangerde lucht, gevoelen wij daarvan de hinderlijke ophooping in onzen neus. Zijne mucosa zwelt door hyperaemie, op de hyperaemie volgt de secretie van slijm. Dat slijm, het stof omhullende, wordt verwijderd en wij zijn hersteld. Uit pharynx, larynx en bronchi worden, bij den catarrh dezer deelen, groote hoeveelheden stof en (wie zal zeggen hoevele?) schizomyceten met het slijm verwijderd en dikwijls wordt aldus een diep lijden voorkomen.

Chronische diepgaande ziekten in de slijmvliezen van de luchtwegen, gelijk overeenkomstige toestanden van de huid, genezen dikwijls slechts onder omstandigheden, die ruime secretie opwekken: de vast genestelde ziekteoorzaken worden daardoor naar buiten gespoeld, — zoo stelde men het zich dikwijls voor.

Ik stel in vele gevallen de slijmsecretie van maag en darmen op dezelfde lijn. Toen de pathologische anatomie de cliniek beheerschte (voor vele geneeskundigen is die tijd nog niet voorbij) hoorde men ontelbare malen maagcatarrh diagnostiseeren, als de verandering, die de stoornissen in de functie van maag en darmen verklaarde, als *de* ziekte. De hyperaemie en de slijmsecretie moesten worden bestreden: toediening van alcalien, om het slijm op te lossen, afleidingen in de maagstreek, om de hyperaemie te verminderen, noemde men geïndiceerd. Ik kan, voor zeer vele gevallen, deze beschouwing niet deelen en ik heb haar leeren kennen als nadeelig voor de lijdende menschheid.

Bijna altijd is de aanwezigheid van een schadelijken inhoud de oorzaak van een catarrh, die wijkt als de oorzaak is weggenomen en die zelve de teere deelen van den wand kan bewaren voor ernstigere veranderingen.

De tijd ontbreekt om hier in bijzonderheden te treden. Slechts wil ik wijzen op een feit, door mijn vriend Dr. JACOBSE BOUDEWIJNSE in mijn laboratorium waargenomen. Deze zag na de toediening van calomel in den wand van maag en darmen necrose en andere heftige veranderingen ontstaan. Zoo dikwijls evenwel, ter plaatse waar dit poeder was blijven hangen, catarrh met sterke slijmsecretie ge-

volgd was, was de onderliggende mucosa nagenoeg ongedeerd gebleven. Meermalen werd de calomel, ingewikkeld in slijm, als een volkomen onwerkzaam poeder in de darmen teruggevonden.

Gesteld, dat wij in dit geval en in vele andere ziekten van het digestieapparaat de vorming van slijm konden beletten, of het op eene of andere wijze verwijderen of oplossen — zoo wij het deden, zouden wij er nadeel door aanbrengen. In acute ziekten van maag en darmen is meestal, in chronische dikwijls de catarrh voor ons eene aanwijzing tot verwijdering van den schadelijken inhoud. Er niet naar strevende om magistri naturae te zijn, moeten wij in deze gevallen haar helpen om den inhoud onschadelijk te maken of te verwijderen.

De catarrh in het algemeen en de slijmsecretie in het bijzonder mogen als verdedigingsmiddelen van het organisme beschouwd worden. De physiologen konden, tot den huidigen dag, geene werking van het slijm ontdekken, die, wat het belang voor het lichaam betreft, ook maar eenigzins vergeleken mag worden met de besprokene.

De lichaamsholten moeten, met het oog op vele functien, van eene teere en gevoelige oppervlakte voorzien zijn. Hoe zou b. v. anders op de aanwezigheid van eene stof als melk eene belangrijke secretie van maagsap kunnen volgen, hoe op de aanwezigheid van weinige druppels urine in de urethra krachtige reactie van het centrale zenuwstelsel, die de incontinentie voorkomt? Gelukkig is het, dat het bekleedsel dezer holten, daar waar zij voor schadelijke stoffen uit de buitenwereld toegankelijk zijn, tevens slijm afscheidt, waardoor een te heftige inwerking van vele invloeden wordt voorkomen: men vergelijke eens het weerstandsvermogen van de mucosae met dat van de serosae! Dubbel gelukkig is het, dat de noodzakelijk teere klieren, die geen slijm afscheiden, zooals de lever, het pancreas, de nieren, beschermd worden door lange toegangswegen of afvoerkanalen, die door hunne slijmsecretie aan vele schadelijke invloeden den toegang afsnijden.

Met het braken en de diarrhoe is het niet anders.

Als een tot dusverre gezond persoon plotseling allerheftigst gaat braken en spoedig daarna zeer dikwijls zijne darmen per anum ontlast van een dunnen inhoud, is bijna altijd een ziekteoorzaak in het spel, die langs den mond en den slokdarm naar binnen is gekomen — wij zijn er allen van overtuigd. Mogen het braken en de pijn, aan de sterke darmbewegingen verbonden, op zichzelve niet gunstig op den algemeenen toestand inwerken, de dikwijls waargenomen belangrijke stoornissen in de andere organen, b.v. in de hersenen en in het hart, worden, op het tegenwoordig standpunt onzer kennis, met veel meer recht toegeschreven aan de schadelijke stofwisselingsproducten, die, onder den invloed der ziekteoorzaken in de darmen ontstaan, worden opgenomen door chylus- en bloedvaten.

Gelukkig is de natuur tot verwijdering dezer contenta, per os en per anum, geneigd. Ik keur het gedrag van den geneesheer af, die in al deze gevallen met ijs, opium en wat dies meer zij, het

braken en de diarrhoe zou willen stillen Desinfectie van den maag- en darminhoud, het toedienen van veel lauw water, opdat het braken de maag zoo volkomen mogelijk reinige, des noods het bevorderen der diarrhoe — dit is hoofdzakelijk de taak van den geneesheer.

Bij cholera asiatica is hoogstwaarschijnlijk één van de oorzaken van het algemeene lijden de inwerking der in het darmkanaal gevormde en geresorbeerde stofwisselingsproducten van de bacillen. ROORDA SMIT verkreeg bij choleralijders een schitterend succes door toediening van groote hoeveelheden calomel in weinige uren: calomel nu is een krachtig desinfecteerend en evacueerend geneesmiddel.

Bij zuigelingen en oudere kinderen worden zwaardere en lichtere vormen van de cholera nostras op dezelfde wijze met hetzelfde succes behandeld. Beter dan lijmige dranken en vele andere middelen, werken in zulke gevallen groote doses calomel. Braken de kinderen ten gevolge van het gebruik van het middel, het doet er niet toe, mits daarvan maar genoeg in de darmen kome, om er zijne heilzame werking uit te oefenen. Hoe nuttig de calomel hier werkt, kan b. v. daaruit blijken, dat na het gebruik van hoeveelheden calomel, die bij overeenkomstige personen diarrhoe doen ontstaan, niet zelden heftige diarrhoe plotseling een einde neemt.

Men doet verkeerd zulke ziekten te noemen gastro-enteritides naar de secundaire, nu eens onbeteekenende, dan weer belangrijke veranderingen in den wand van maag en darmen: de ervaring heeft overtuigend bewezen, dat deze volstrekt geen maatstaf zijn van de beteekenis der primaire veranderingen van den darminhoud voor het organisme, nog minder zelve het gevaar uitmaken, mogen genoemd worden *de* ziekte.

De acute en subacute en chronische diarrhoeën van volwassen personen, vooral als ik recht meen te hebben het bestaan van ernstige anatomische veranderingen in den wand van het darmkanaal te ontkennen, behandel ik meestal volgens hetzelfde principe, met schitterend succes.

Waar groote hoeveelheden opium enz. in den steek gelaten hadden, zag ik plotseling op de toediening van groote hoeveelheden calomel genezing volgen. Somtijds zag ik, vooral bij kinderen, op de diarrhoe, als deze voor opium en dergelijke middelen geweken was, tetanie, sufheid en andere ernstige stoornissen van het centrale zenuwstelsel volgen, zonder dat de „geneesmiddelen" zelve deze verschijnselen konden hebben opgewekt. Nadat de diarrhoe door kunstmiddelen weer voor den dag was geroepen, zag ik deze onrustbarende verschijnselen plotseling wijken.

Bij de aanwezigheid van darmzweren vreeze men niet te zeer eene overeenkomstige behandeling. De zweren zelve, en de daaraan gebonden gevolgen, bloedingen, perforaties enz., ontstaan, in verreweg de meeste gevallen, onder den invloed van abnormale stoffen in den darminhoud, niet zelden schizomyceten. Het is voorts door de clinische waarneming bewezen, dat het bestaan van darmzweren geene causa sufficiens is van het ontstaan der diarrhoe. De diar-

rhoeën bij typhus abdominalis b. v. worden onderhouden door de abnormale omzettingsproducten in den darminhoud: calomel gaat de abnormale gisting tegen, vermindert de hoeveelheid der kwalijk riekende omzettingsproducten zeer en is, meestal, het beste middel om de diarrhoeën bij deze ziekte te verminderen, waar de geneesheer deze te sterk vindt. Overigens pleit mijne ervaring sterk voor het nut der diarrhoe bij deze zelfde ziekte. Zóó dikwijls leerde mij de anamnese dat, waar recidieven volgden, gedurende den eersten aanval de diarrhoeën hadden ontbroken, dat ik gemeend heb aan deze zuivere ervaring eene indicatie te mogen ontleenen tot bevordering der darmontlasting, zoo dikwijls zij niet spontaan eenige malen in het etmaal plaats grijpt. Men gebruike daartoe evenwel geen calomel: de desinfecteerende werking van dit middel is, na de eerste diarrhoe, gewoonlijk eene aanleiding tot zeldzame defaecatie. Dat er naast deze indicatie ook allergewichtigste contraindicaties kunnen bestaan, als dreigende of bestaande perforatie van den darmwand, behoef ik hier niet afzonderlijk te vermelden.

Ieder van ons kent het nut van het herhaalde ledigen der maag, door de sonde, bij den vreeslijken ileus. Daardoor wordt bereikt, niet alleen dat de spanning der darmen niet verhoogd wordt door den inhoud der maag, die een nieuwen uitweg vond, maar ook dat de maag den inhoud van het duodenum kan opnemen en dus de spanning van de darmen doen verminderen. Het ledigen der maag door de sonde werkt dus, in beginsel, als een darmfistel, waarvan men bij deze ziekte veel nut heeft gezien. Dezelfde beteekenis heeft bij ileus het braken. De meeste menschen vermoeit het veel minder dan het reinigen van de maag door de sonde. De ervaring heeft mij geleerd, dat de maag er dikwijls veel beter door geledigd wordt, mits men telkens vóór het braken den patient maar genoeg lauw water late drinken. In plaats van ijs en andere middelen om het braken te bestrijden, zouden bij ileus zacht werkende emetica veeleer op hunne plaats zijn.

Om nog aan andere organen een voorbeeld te ontleenen, veroorloof ik mij een oogenblik Uwe attentie te vestigen op het verschijnsel van de groote polsfrequentie, bij vele hartziekten voorkomende. Hoe dikwijls deze ook, tot groot voordeel der lijders, met digitalis worde bestreden — in vele gevallen is zij heilzaam en eene onmisbare voorwaarde voor het voortbestaan van het leven. Als b. v. bij eene belangrijke insufficientie van de valvula mitralis bij iedere samentrekking der linker kamer slechts een gering gedeelte van haren inhoud in de aorta komt, dan kan de geheele hoeveelheid bloed, die deze arterie in de éénheid van tijd opneemt, slechts dan voldoende zijn om het leven te onderhouden, als de systolae der linker kamer elkander snel opvolgen. Of als bij versch of oud lijden van het myocardium, of door verdikking en verharding van het pericardium, of ten gevolge van andere afwijkingen, iedere systole zeer onvolkomen is, redt slechts eene groote frequentie der systolae het leven, althans tijdelijk. Gelukkig is het,

dat in deze toestanden digitalis zeer dikwijls haar gewoon effect op de polsfrequentie mist: vele lijders worden er door bewaard voor den ondergang.

Nieuw zijn deze beschouwingen niet. Men vindt ze, voor een gedeelte, mutatis mutandis, terug bij HIPPOCRATES. Onze groote BILDERDIJK, het genie, dat met profetischen blik de richting zag waarin het nieuwe leven in vele wetenschappen zich zou bewegen, begreep beter dan velen zijner tijdgenooten de beteekenis van vele ziekteverschijnselen. Alle ziekteverschijnselen te zamen de ziekte noemende, vertolkte hij een bekende uitspraak van den vader der geneeskunde aldus: »de ziekte is heelingskracht en geen verdervingszucht". Consequenter, dan ik het zou durven doen, zet hij dit in zijn merkwaardig gedicht, »de ziekte der geleerden" uiteen in meesterlijken vorm. Ik zou hem niet willen volgen in zijn generaliseeren.

Of wij zijn supranaturalisten, of materialistische teleologen, of wat ook — tegenwoordig kan slechts één standpunt voor onze oogen genade vinden. Het is dat, waarop men tracht, door nuchtere ervaring, kalm onderzoek, nauwgezette studie de beteekenis van ieder verschijnsel in ieder bijzonder geval te leeren kennen. Zoo althans zou het behooren te wezen. Moge onze vergadering ons allen daarvan krachtiger overtuigen, zoodat wij telkens meer de gronden wikken en wegen, waarop in ieder geval ons ingrijpen zoowel als onze onthouding berust.

De Vergadering van de sectie »Geneeskunde" van het tweede Nederlandsche Natuur- en Geneeskundig Congres verklaar ik geopend.

De Voorzitter geeft het woord aan Prof. Dr. G. D. L. HUET ter inleiding van de vraag: Bij welke febriele toestanden is de toediening van antipyretica noodzakelijk?

KOORTS EN ANTIPYRETICA.

Bij de beschouwing van dit veelomvattend onderwerp moet ik mij beperken en mij onthouden van de bespreking van antipyretische methoden als koudwaterkuur, koortsdieet, alcooltherapie enz. zoodat ik mij uitsluitend zal bepalen bij de antipyretische medicamenten van den nieuweren tijd en onder dezen bij de meest gebruikelijke het antipyrine, het antifebrine en het phenacetine.

Ofschoon deze middelen ook andere effekten hebben dan temperatuursverlaging is toch de naam van antipyretica juist, wijl zij hyperthermie niet alleen bij koorts, maar ook andere opheffen en omdat zij geen noemenswaarden invloed op de specifieke koortsopwekkers, fermenten, kiemen, parasieten hebben, dus ook geene ware antitypica zijn.

Men is gewoon om bij temperatuurstijging boven een physiologisch maximum steeds van *koorts* te spreken en de koortshoogte met die van den thermometerstand aan te duiden; toch mogen we

hyperthermie niet met koorts identifieren, ja zelfs die volstrekt niet als het cardinaalsymptoom van koorts opvatten.

Er zijn hyperthermiën aan welke men den naam van koorts niet geven kan, bijv. die na ruggemergsdoorsnijding, na water- en bloedinjectie in de venen, na strychnine-intoxicatie; en de *postmortale* temperatuurstijging in het choleralijk en na acute hersen- en ruggemergsaandoeningen zal niemand koorts noemen. Niettemin blijkt het, dat in die gevallen de oorzaak der hyperthermie vermoedelijk dezelfde is en de werking der antipyretica in de eerstgenoemde gevallen analoog als bij koorts.

Onder koorts verstaan we eene *combinatie* van functiestoornissen van talrijke organen en weefsels, van welke het physiologisch verband ons nog onbekend is, en die men wel heeft getracht te definieren als een toestand, waarbij het organisme voor eene hoogere temperatuur is gereguleerd.

Die formule geeft echter geene verklaring en is eenzijdig, daar de temperatuursverhooging en de andere koortsverschijnselen niet van elkaar afhankelijk zijn, noch paralel gaan.

Behalve de temperatuursverhooging, in verband of niet met de versnelde oxydatie en de vermeerderde warmteafgifte, zijn polsversnelling, ademhalingsfrequentie, vaatinnervatiestoornissen, waterretentie, vermindering van secretien, ook van de perspiratio insensibilis, somtijds verhoogde zweetsecretie of stoornis in de functie van het sensorium volkomen gelijkwaardige koortsverschijnselen.

De hyperthermie is niet de hoofdzaak bij koorts, niet de grondstoornis, maar gevolg van andere; haar kenmerk is niet hare hoogte maar hare constantie, haar weerstand tegen uitwendige invloeden.

Immers de verhoogde warmteproductie gaat zelfs met gelijktijdig verhoogde afgifte, tot twee- en driemaal de normale gepaard; houdt aan ook zonder toevoer van brandstof; vermeerdert door kunstmatige warmteonttrekking, en moet nog een andere bron hebben dan alleen de oxydatie in de weefsels, want het in de koortshitte voorhanden overschot van warmte laat zich niet uit de vermeerdering van stofomzetting, door de eindproducten, ureum en koolzuur aangeduid, afleiden.

Met zekerheid mogen we aannemen, dat zij, zooal niet bovenal, dan toch daarenboven haar oorsprong neemt uit het verbruik van in het gezonde organisme voor arbeidsverrichting voorhanden spankrachten, die wij voornamelijk in het zenuwstelsel te zoeken hebben.

Maar zelfs die verhoogde oxydatie, als bron van temperatuursverhooging, staat onder zenuwinvloed. Experimenteel heeft Cl. Bernard dit bewezen. Hij zag, dat in de rustende en nog meer in de werkende spier het bloed aan zuurstof en koolzuur verliest, zoodat het daaraan armer uitvloeit dan het aan de spier toestroomt. Sneed hij de zenuw der betrokken extremiteit door, dan viel dit verschil weg.

Het bestaan van centra in het zenuwstelsel, die de warmteproductie beheerschen, is dan ook algemeen aangenomen. Zij zijn het

die bij infectie [1]), intoxicatie, ja zelfs bij abnormale bloedsgesteldheid, als na waterinjectie, of op adaequate prikkels, als psychische commotie, schrik, pijn enz. in hoogere spanning of opwekking geraken en tevens de toename der oxydatie teweegbrengen.

Aan den invloed van deze centra komt dan ook die postmortale hyperthermie toe, die voornamelijk bij centraal zenuwlijden wordt waargenomen.

Of wij het recht hebben daartegenover zoogen: moderatorische centra [2]) aan te nemen, wier verwoesting of verlamming verhooging van temperatuur na zich sleept, is aan twijfel onderhevig, daar het experiment die verwoesting, dat defect, tot nog toe niet heeft kunnen bereiken zonder gelijktijdig prikkeling op andere deelen te weeg te brengen.

Het ligt nu reeds voor de hand, om de werking der antipyretica door een invloed op die zenuwcentra te verklaren.

Dàt zij de pathologisch verhoogde temperatuur doen dalen is, na de bevestiging door onze dagelijksche ervaring, overbodig aan te toonen.

Ze werken evenwel niet gelijk; van de drie meest gebruikten, staat het effekt op de temperatuur van 1 grm. Antipyrine met $^1/_2$ grm. Phenacetin en $^1/_4$ grm. Antifebrine gelijk; de chemische grond van dit verschil is nog onbekend; zelfs geeft de chemische constitutie dier lichamen geene verklaring van hun gelijksoortig effekt, daar het Antipyrine [3]) tot de chinoline reeks en beide anderen tot een geheel andere reeks [4]) der aromatische lichamen behooren.

Dat ze niet alleen de *koorts*hitte maar ook de hyperthermie na ruggemergsdoorsnijding opheffen heeft het experiment bewezen [5]) ten minste voor antipyrine.

Met die temperatuurverlaging bij koorts staat voor het antipyrine eene door bijna alle waarnemers [6]) eenstemmig gevonden vermindering der stikstofuitscheiding en ureumproductie in nauw verband.

Dit werd onder aanwending van het acetanilid of antifebrine niet constant aangetroffen [7]); we kunnen dus voor dit medicament de antipyretische werking zeker niet van een algemeen verlaagde stofomzetting afleiden.

Hoezeer nu ook een enkele [8]) getracht heeft, de antipyretische werking door eene prikkeling van het moderatorisch centrum te verklaren, bevestigen de meeste proef- en waarnemingen de opvatting, dat die antipyretica, zij het ook na een zeer kort stadium van prikkeling [9]), deprimeerend op het zenuwstelsel werken [10]).

---

1) Met pyrogene stoffen. Zie het Pyretogenine v. ROUSSY Acad.: de méd. 12 fevr. 89.

2) Bij dieren aan de mediaanzijde van het Corpus Striatum gelegen, CHOUPPE. Volgens anderen, Eulenburg, in den cortex.

3) Verwant in werking met Phenol en Salicylzuur.

4) De Aminen. 5) SAWADOWSKI (Botkin) H. GIRARD.

6) ROBIN, C. ENGEL, F. MULLER, WALTERS, WICZOWSKI, DEMME, LUCHSINGER. Door SAWADOWSKI afwisselend soms wel, soms niet. Alleen KUMAGAWA vond die = 0.

7) BAYRAC vond verminderde, LÉPINE verhoogde, KUMAGAWA tot 35 pCt. vermeerderde N uitscheiding. 8) Dr. GIRARD. 9) DEMME.

10) PUGINELLI, LÉPINE, SÉE, SAWADOWSKI, ROBIN zegt: l. A. modère l'activité nerveuse et son activité en modifiant sa nutrition élémentaire. Volgens LÉPINE eene analoge werking als morphine.

Zoo bedaren Antipyrine en Antifebrine deliriën [1]) en wordt het Phenacetine als een analogon van Bromkalium geroemd, zelfs als een hypnoticum geprezen [2]); terwijl het antifebrine de opwekbaarheid van het ruggemerg en van de spier vermindert [3]) en alle drie ons allen bekend zijn als uitnemende antineuralgica, analgetica, anesthetica en antispastica [4]), gedeeltelijk ook door hunnen invloed op de periferische zenuw [5]).

In koortsigen toestand blijft hun kalmerend effekt op het sensorium, blijkbaar uit de euphorie van den lijder, niet uit.

Met die deprimerende werking strookt ook de invloed, die antipyrine en antifebrine hebben op het wegblijven van de krampen na strychnine-vergiftiging [6]) en op de nicotine-krampen [7]) van het dier.

Dat de nerveuse invloed bij de antipyretische werking hoofdzaak is, mag uit de *ongelijke* verhouding dier middelen ten opzichte van de stofwisseling, en de constante werking van allen op het zenuwstelsel, als uitgemaakt beschouwd worden.

Of die invloed in eene „elementaire voedingswijziging van dit stelsel" gezocht moet worden, zooals Robin [8]) meer bepaald afleidt van eene vermeerdering van de onvolkomen geoxydeerde Phosphor in het organisme, die hij onder antipyrine-toediening vondt „als klinische uitdrukking van de nerveuse depressie" moet nog uitgemaakt worden.

Aan eene *direkte* werking op de weefselbestanddeelen en hunne omzetting, aan eene beperking der chemische, warmte vrijmakende processen in deze, kan de snelle temperatuurdaling onder die antipyretica niet toegeschreven worden; daartoe is de geringe hoeveelheid, die met groote tusschenpoozen in het organisme wordt ingevoerd niet in staat. In medicamenteuse giften hebben ze dan ook geenerlei, zelfs geen indirekten invloed op de stofwisseling [9]).

Toch werd, bij *dieren*, onder hoogere giften Antipyrine eene *verminderde* uitscheiding van vaste stoffen in het algemeen [10]) en, bij *menschen*, van ureum, van chloriden sulfaten en phosphaten in het bijzonder gevonden [11]), terwijl omgekeerd, nog onlangs onder antifebrine, bij dieren, eene *verhoogde* eiwitomzetting en onder antipyrine eene belangrijke toename van piszuur-uitscheiding [12]) is geconstateerd.

Even ongelijk verhoudt zich de urineuitscheiding onder die middelen: nu eens ruimer [13]), dan weer kleiner [14]) onder antipyrine; soms vermeerderd [15]), soms onveranderd [16]) onder antifebrine; onveranderd [17]) of verlaagd [18]) bij Phenacetine.

---

1) H. Haas, Fürbringer, Riese. 2) Heusner, Hoppe.
3) Dujardin Beaumetz, Lépine, Demme.
4) Dujardin Beaumetz, Herczell, Lépine, Weinstein, Panthe, Fischer, Démiéville, Weill, Hoppe, Müller, Sée, Mendel e tutti quanti.
5) Herczell, Rumpff.
6) Choupé, v. Herczell. 7) Mahnert.
8) Séance de l'Acad. de Médec: 6 Dec. 1887.
9) Sawadowski. 10) Lépine.
11) Robin. 12) Kumagawa. 13) Cahn, Sawadowski.
14) Robin. 15) Cahn en Hepp, Riese, Barr.
16) Lépine, Muller. 17) Kobler en Hoppe.
18) Door Misra en Rifat onlangs met succes tegen polyurie gegeven.

Duidelijker en constanter drukt zich de functie-verlagende werking der antipyretica uit in de polsvertraging die voor alle drie genoemden éénstemmig werd gevonden [1]). Met die polsvertraging, bij antipyrine en antifebrine veeltijds tevens met afnemen der ademhalingsfrequentie gepaard [2]), treedt bij alle drie eene verhoogde spanning van de pols op [3]), waardoor het eventueele dicrotisme verdwijnt, en een althans initiaal verhoogde bloedsdruk [4]).

Eene vernauwing der periferische vaten pleegt soms een daaropvolgende verwijding [5]) met meerderen huidturgor en zweet vooraf te gaan, en het is die verwijding van de huidvaten [6]) die volgens Bettelheim, Sawadowski en Maragliano eene hoofdrol spelen zou in de antipyrese. Bettelheim zag de centrale temperatuur dalen, tegelijk met rijzing der huidwarmte. Toch is een middel als Pilocarpine, dat eene veel sterkere huidhyperaemie teweegbrengt, niet in staat eene centrale daling van temperatuur te veroorzaken, ofschoon daarbij nog de verdamping van het sterk vermeerderd zweet in aanmerking komt.

Ook daalt de temperatuur nog belangrijk, als men de warmteafgifte door inwikkeling in watten verhindert [7]). Ten overvloede is het feit, dat de temperatuurdaling reeds ½ of 1 uur na de toediening dier middelen optreedt [8]), en wel vóór dat er zweet uitbreekt, en dat zij aanhoudt ook wanneer het zweeten door atropin of agaricin verhinderd wordt, of ook indien geen zweet onder het antipyreticum te voorschijn komt, voldoende om deze opvatting te wederleggen.

Overigens is aan allen in meerdere of mindere mate een zweetdrijvende werking eigen [9]), welk zweet voornamelijk in het stadium van de minimum-temperatuur valt en plaats maakt voor horripilatiën, onder welke de temperatuur weer snel stijgt. Dat zweet moeten we als een paralytisch verschijnsel opvatten, gelijk het bij collapstoestanden voorkomt, en kunnen we vergelijken met dat, wat in een geamputeerd lid soms is waargenomen [10]), terwijl de horripilatiën in verband staan met de algemeene huidvaatkramp, die het op nieuw stijgen der temperatuur vergezelt [11]).

---

1) Maragliano e. a. voor Antipyrine, Fürbringer, Weinstein, Barr, Pavay, Eichhorst voor Antifebrine; Kobler, Hinsberg en Kast voor Phenacetine. Alleen Panthe maakt een uitzondering.

2) Cappella, Weill, Fürbringer.

3) Casimir, Pellacani, van Noorden, voor antipyrine; Faust voor antifebrine; Kobler voor phenacetine.

4) Bettelheim, Sawadowski voor antipyrine; Weinstein, Weill, Panthe, Barr voor antifebrine.

5) Pellacani voor antipyrine; Weill, Weinstein voor antifebrine.

6) Plethysmografisch geconstateerd door Coppolo.

7) Herczell.

8) Kobler, Guttmann, Demuth, Cahn en Hepp en onze eigen waarnemingen.

9) Bij antipyrine gering of niet (Pribram), bij antifebrine soms niet (Weinstein, Pavay), soms wel (Riese, Eichhorst, Cahn en Hepp); bij phenacetine niet (Hinsberg en Kast) wel (Hoppe en Heusner)

10) Kendall en Luchsinger.

11) In analogie met die welke na een algemeen mostaardbad, of bij een aanval van Intermittens optreden.

Op andere secretiën als speeksel, maagsap, hebben die antipyretica geen noemenswaarden invloed. Mogt al een enkele waarnemer [1]) onder groote giften minder afscheiding van maagsap geconstateerd hebben, anderen [2]) zagen toenemenden eetlust, de meesten [3]) en daaronder ik zelf zagen van dien kant noch voor- noch nadeelige effekten.

Wat eindelijk hunne antiseptische antifermentatieve eigenschappen betreft, bestaat evenmin eenstemmigheid [4]) voor het Antifebrine, terwijl eerst grootere hoeveelheden van Antipyrine en Phenacetine in staat zijn antizymotisch te werken [5]).

Toch moet het Antipyrine, evenals zijne verwanten Phenol en Salicylzuur [6]), als een protoplasmagif beschouwd worden, dat als zoodanig in toxische giften ook zijn invloed op de spier, resp.: het hart moet doen gelden.

Men heeft nu den collaps, die soms onder te hooge medicamenteuse giften dier middelen met cyanose, koud zweet enz. optreedt, van zulk een vergiftiging van de hartspier willen afleiden. Toch hebben we meer grond om aan eene toxische innervatiestoornis van het hart te denken; onder antifebrine gaan opheffing der reflexen, clonische krampen der onderste extremiteiten (= bij aniline intoxicatie), onder antipyrine tetanische krampen aan dien collaps bij dierproeven vooraf.

Ook geven langdurig aangewende kleinere doses niet — maar overschrijding van die kleinere doses met een minimum plotseling tot dien collaps aanleiding [7]); eindelijk zijn excitantia in staat dien spoedig op te heffen.

Dat men in geen geval de temperatuurverlaging van de vertraging van den hartslag en de circulatie mag afleiden is duidelijk, daar de tragere bloedstroom aan de periferie minder warmteverlies en daardoor rijzing van de lichaamstemperatuur zou moeten teweegbrengen [8]); daar verder reeds zeer kort na de toediening dier middelen de temperatuur geregeld daalt, niet nà, maar gelijktijdig met de polsvertraging; daar eindelijk ook bij absoluut opgeheven uitstraling van warmte door de huid nog temperatuurdaling plaats heeft.

Indien wij samenvatten, dan blijkt het, dat de antipyretica niet uitsluitend op de hyperthermie, maar ook op enkele andere, voornamelijk nerveuse, factoren uit het complex der koortsverschijnselen van invloed zijn; dat zij evenzeer op de frequentie van hartslag en ademhaling als op de vaatinnervatie en op de functie der groote hersenen, soms ook op de uitscheidingen, zoowel van vloeibare als van vaste stoffen, en op de oxydatie bij koorts eene werking hebben,

---

1) SAWADOWSKI. 2) RIESE.

3) CAHN en HEPP, WEINSTEIN, DEMME, PAVAY.

4) VAN LEER te Groningen geen, CAHN-HEPP, LÉPINE, KUMAGAWA wel antisept. werking

5) C. ENGEL, FR. MULLER, SAWADOWSKI, ROBIN. Phenacetin heeft geen antisept. werking, RUMPF. Terwijl volgens DEMUTH bij Antipyrin de tempr. verlaging door antiparasitaire werking veroorzaakt wordt.

6) DEMME. 7) LUTAUD. 8) HEIDENHAIN.

die in het algemeen als eene deprimeerende optreedt, maar tevens vinden we van al die effekten alleen de temperatuurdaling en polsvertraging als constante voor de drie genoemde overal waargenomene op den voorgrond staan. — Noch de urineuitscheiding zelve, noch de eliminatie van stofwisselingsproducten door deze, noch de wateruitscheiding door de huid, zijn constant, of voor alle genoemde antipyretica in gelijke mate geconstateerd; de resultaten der proefnemingen staan daarbij dikwerf lijnrecht tegenover elkander.

Indien we verder in het oog houden, hoe ze met unanimiteit bij opgewekten toestand van het zenuwstelsel, bij neuralgien en krampen en exaltatie van het sensorium geprezen worden, en zelfs lokaal, subcutaan aangewend, een analgeserende uitwerking hebben op de periferische zenuw, dan valt hunne beteekenis als *nervina* niet te loochenen en moeten wij hunne therapeutische waarde als *koorts*middelen gering achten in vergelijking met deze. Immers, waar de antipyretische werking slechts eene snel voorbijgaande, zuiver symptomatische is, en het ziekteproces, ontsteking of infectie, zelve evenmin gewijzigd [1]) als de ziekteopwekkers door die middelen aangetast worden, en de antipyretica soms gevaar voor collaps opleveren, mogen wij die ook niet anders dan symptomatisch aanwenden, en uit hunne werking op de *temperatuur* bij koortsziekten geene gunstige gevolgen ten opzichte van deze in anderen zin verwachten. Wijl daarenboven de opvatting van de beteekenis der hyperthermie en hare bestrijding voor het organisme, in den laatsten tijd gewijzigd is, en het gebleken is dat men zoowel experimenteel dieren zonder schade weken achtereen tot 3° boven den norm verhitten kan, als koortsenden langeren tijd temperaturen boven 42° goed ziet verdragen, daalt de waarde der zuiver antipyretisch werkende middelen sterk. De ondervinding zal moeten beslissen of zij meer waarde hebben in den toestand van zoogen. Hyperpyrexie, na insolatie en sommige vormen van rheumatisme, waar wij van anderen geen effekt zien.

Toch hebben ze ons een dieperen blik doen slaan op de pathologische temperatuursverhoudingen in het organisme en zijn wij dank verschuldigd aan Filehne, die het Kairine en Antipyrine, aan Cahn en Hepp, die het Antifebrine, en aan Hinsberg en Kast, die het Phenacetine als antipyretica hebben leeren kennen.

Vervolgens houdt Prof. P. K. Pel als tweede referent over hetzelfde onderwerp de volgende voordracht.

M. H.!

Op mij rust heden de taak, het vraagstuk der antipyrese uit een ander oogpunt voor U te ontvouwen. Was zooeven de theorie aan het woord, thans dient der praktijk het oor te worden geleend.

---

1) Riess, Fürbringer, Falvella, Pusinelli, Panthe; zelfs bij rheumatisme niet: Pavaz, Bernheim.

Wellicht zal de onbevooroordeelde klinische observatie ook in dit gewichtig vraagstuk der pathologie de meest vertrouwbare leidsvrouw blijken.

Werd de koorts in vroegeren tijd vrij algemeen als een conamen naturae beschouwd om het gestoorde evenwicht in het zieke organismus te herstellen, omstreeks het midden dezer eeuw daagde eene gansch andere theorie over de beteekenis der koorts voor het zieke individu.

LIEBERMEISTER, BRANDT, JUERGENSEN, om van anderen niet te gewagen, begonnen hunne bekende leer van het groote gevaar der hooge temperatuur, het cardinale symptoom der koorts, voor het febriele organismus te verkondigen, eene opvatting, reeds vroeger door mannen als SIJDENHAM, BOERHAVE en VAN SWIETEN verdedigd. Deze nieuwe leer verdrong spoedig de oude, dank zij het talent der verdedigers. Wijd en zijd was men vast overtuigd van het *groote gevaar der koortshitte voor het zieke individu.* De behandeling der acute febrile ziekten was opgelost in de bestrijding der verhoogde lichaamstemperatuur.

Meer dan tientallen van jaren beheerschte deze leer de therapie der koortsige ziekten en op het huidig oogenblik is zij nog de meest gehuldigde. Toch wint langerzamerhand de meening veld, dat de opvatting van LIEBERMEISTER c. s. overdreven en eenzijdig is, wijl zij te weinig met de ziekte zelve en te veel met een verschijnsel rekening houdt. Op nieuw beginnen zich gewichtige stemmen voor de salutaire beteekenis der koorts te verheffen, ja, enkelen zijn zelfs zoozeer van de heilzame strekking der koorts doordrongen, dat zij iedere antipyretische behandelingswijze verwerpen. Welk eene tegenstelling! De een acht de antipyrese gebiedend noodzakelijk, de tweede overbodig, de derde schadelijk.

Ik zal noch het voor, noch het tegen der verschillende partijen bepleiten, doch liever zelf partij kiezen. Ik acht mij gelukkig, dit uit een vastgewortelde overtuiging te kunnen doen. Evenals in het jaar 1885, toen ik de eer had U eenige denkbeelden te ontvouwen over de behandeling der febris typhoidea, behoor ik ook thans nog tot degenen, die *het groote nadeel der koortshitte door geen enkel feit voldingend bewezen achten.* Laat ik beginnen met U de gronden van deze meening kortelijk bloot te leggen.

De antipyretica verstrekt men den koortslijders tegen de pyrexie, tegen de koortshitte; men beoogt hunne *antithermische* werking. Want dat de antipyretische artseneien, afgezien van de straks te noemen uitzonderingen, slechts eene symptomatische beteekenis hebben voor de therapie der meeste febriële ziekten, daarover kan mijns inziens nauwelijks verschil van meening bestaan. Onbewimpeld spreek ik althans de overtuiging uit, dat de ziekte en de reconvalescentie bij een pneumonicus, bij een typhuslijder, bij een pyaemicus géén dag, ja geen uur korter duren, noch de intensiteit der ziekte wordt verminderd, ook al overladen wij dezen lijders met

groote giften Chinine, Salicylzuur, Thalline, Antipyrine of Antifebrine. Niet de theoretische redeneering, maar de onbevooroordeelde klinische ervaring heeft, voor zooverre ik vermag te oordeelen over dit feit, voldingend uitspraak gedaan; zij is ten eenen male in strijd met de meening van hen [1]), die van oordeel zijn, dat tevens het ziekteproces zelf door de antipyretica wordt bekort. Noch van het sublimaat, noch van de thalline noch van het naphtaline acht ik de abortieve werking op den duur en de intensiteit der febris typhoidea voldoende gestaafd. Het is alsof de levensduur en levensenergie der meeste pathogene microben reeds van te voren is bepaald zoodra zij in het levende weefsel van den mensch zijn doorgedrongen. Ten spijt van theoretische redeneering, blijken wij, krachtens ruime ervaring aan het ziekbed, tot dusverre nauwelijks bij machte, op de meeste dezer in het menschelijk lichaam binnengedrongen microben een indirecten invloed uit te oefenen. Men bestrijdt dus door de antipyretica één cardinaal verschijnsel van een samengesteld symptomencomplex, dat bij koortsige ziekten constant voorkomt, dit is de hooge temperatuur.

Dit streven ware alleszins te billijken, mits het gevaar der hooge temperatuur als zoodanig behoorlijk door feiten en niet door redeneeringen bewezen ware, en bijaldien uit eene kunstmatige antipyrese geene nadeelen voor den koortsenden zieke voortsproten. Is dit inderdaad het geval?

De leer van het gevaar der hooge temperatuur voor het koortsende lichaam ontsproot oorspronkelijk uit de klinische observatie. Zij had toch geleerd, dat de algemeene ziekteverschijnselen bij eene ontstekingskoorts, bijv. bij croupeuse pneumonie, bij erysipelas en bij acuut gewrichtsrheumatismus, volkomen konden gelijken op die eener algemeene infectie-ziekte. Zij had menigmaal de wanverhouding tusschen de algemeene en plaatselijke stoornis in het licht gesteld.

»Diese Thatsache" zoo schreef Liebermeister in het jaar 1866, »muss gewiss als ein sehr gewichtiger Einwand gegen die Hypothese »von der Entstehung der malignen Erscheinungen, durch die mehr »oder weniger directe Einwirkung der inficirenden Substanz betrach»tet werden".

Bovendien had men menigmaal bij het path. anatomisch onderzoek van aan acute koortsige ziekten gestorven lijders zoo weinig veranderingen gevonden, dat men deze niet als de oorzaak des doods beschouwde. De z. g. hypothese der toxaemische infectie, die de maligne ziekteverschijnselen aan scheikundige veranderingen, door bepaalde vergiftige stoffen verwekt, toeschreef, vond Liebermeister ten eenen male onaannemelijk. Veeleer was hij geneigd de maligne ziekteverschijnselen en den letalen afloop der ziekte op rekening te stellen van de deletaire werking der koortshitte, omdat zij alleen constant bij alle zware acute ziekten voorkwam. Hiervoor scheen te

1) v. Jaksch.

meer grond te bestaan omdat de ervaring aan het ziekbed het kwaadaardig karakter van vele acute ziekten, die van zeer hooge temperatuur en een heete drooge huid vergezeld gingen, onbetwistbaar had aangetoond. Bij lijders, die aan z. g. zonnensteek waren gestorven, had men voorts excessieve verhooging der lichaamswarmte opgemerkt. Uit de veelvuldige coincidentie van hoogfebriele temperaturen en postmortale parenchymateuse ontaarding van lever, milt en musculatuur leidde men hun oorzakelijk verband af. Daarbij kwam de reeds lang gekoesterde vrees voor de febriele consumptie van het koortsende lichaam. En toen men eindelijk, voorlichting zoekend bij het experiment, bij kunstmatig verhitte menschen en dieren, febriele verschijnselen had gemeend te kunnen verwekken, toen schenen de fundamenten voor de nieuwe leer voor goed gelegd.

Intusschen was men reeds begonnen de koortslijders met antipyretica te behandelen. De resultaten der nieuwe behandelingswijze waren schitterend. Bijna overal zag men een belangrijke daling van het sterftecijfer. De proef op de som scheen geleverd. De klinische ervaring had de juistheid der nieuwe leer overtuigend bewezen: zij had haar gewogen, maar niet te licht bevonden. De opvatting reeds door Galenus, Sijdenham, doch bovenal door Boerhave en van Swieten met klem ververdedigd, kwam op nieuw tot haar recht!

Later kwam het pathologisch experiment andermaal te hulp.

Bij marmotten, wier lichaamstemperatuur door belette warmteuitstraling belangrijk was verhoogd, vond men, behalve functiestoornissen tijdens het leven, die op febriele geleken, bij het pathalog. anatomisch onderzoek dezelfde histologische veranderingen, die men ook in het lijk van een aan abdominaaltyphus gestorven individu placht aan te treffen: vettige ontaarding der weefselelementen van lever, milt, nieren en andere edele organen (*Litten*).

Wie vermocht, na al deze argumenten, nog te twijfelen aan het groote gevaar der hooge temperatuur van het koortsende individu? Wie was niet overtuigd van de gebiedende noodzakelijkheid om haar, coute qui coute, te bestrijden! Immers zij verwekt vettige ontaarding van edele organen, zij stoort de hartfunctie, zij bemoeilijkt de verrichtingen van het centraalzenuwstelsel, zij belemmert de stofwisseling, zij verteert het zieke organismus, in één woord: zij richt het te gronde!

Ook op het huidige oogenblik telt deze leer, gelijk ik reeds zeide, de talrijkste aanhangers; zij is nog de heerschende, ook al ontwaart men hoe langer hoe meer twijfel aan hare juistheid.

Reeds vroeger heb ik de overtuiging uitgesproken, dat de bewijskracht van al deze argumenten, hoe indrukwekkend ook bij oppervlakkige beschouwing, bij nader onderzoek te wenschen overlaat.

Het fundament der nieuwe leer is geschokt, sinds de croupeuse pneumonie zoowel als de erysipelas en het acuut gewichtsrheumatisme, op goede gronden, van de locale ontstekingsziekten tot de groep der algemeene infectie-ziekten met localisatie in bepaalde or-

ganen, zijn overgebracht De destijds door LIEBERMEISTER zoozeer veroordeelde hypothese van LEBERT, die de oorzaak der maligne verschijnselen bij enkele koortsige ziekten aan scheikundige veranderingen, door een of ander gif verwekt, toeschreef — de hypothese der toxaemische Infectie — is thans niet alleen algemeen gehuldigd, maar door bepaalde feiten gestaafd.

De geringere mortaliteit der lijders aan acute ziekten, speciaal der typhuslijders, die men na de toepassing der antipyretische behandelingswijze heeft gemeend te kunnen vaststellen — trouwens geenszins een constant ervaringsfeit — kan mijns inziens gereedelijk aan andere oorzaken worden toegeschreven.

De verklaring van de resultaten der proefnemingen op mensch en dier en de daaruit afgeleide conclusiën getuigen deels van eenzijdige, deels van onjuiste opvatting, niettegenstaande men deze zoo gaarne als een bewijs voor het schadelijke van aanhoudende hooge temperatuur op het dierlijk lichaam aanhaalt. Het pathologisch experiment heeft in den lateren tijd veeleer feiten aan het licht gebracht, die geenszins voor het nadeel der hooge temperaturen van het dierlijk lichaam pleiten. Ik herinner slechts aan de experimenten van ROSENTHAL, NAUNYN en KRISHABER.

De febriele consumptie eenvoudig op rekening der hooge temperatuur te stellen is volgens het tegenwoordig standpunt der wetenschap zeker niet gerechtvaardigd. Afgezien nog van de resultaten van het experiment, (FREY, HEILIGENTHAL, KOCH, SIMANOWSKI) pleit ook de goed behouden vetlaag en de geenszins atrophische musculatuur aan menig cadaver van een aan eene acute febriele ziekte gestorven individu, niet voor het groote gevaar der febriele consumptie.

Eindelijk heeft de onbevangen klinische observatie allerminst het groote gevaar der koortshitte in het licht gesteld. Veroorloof mij U die gevallen van abdominaaltyphus opnieuw in herinnering te brengen, die, bij aanhoudend lage temperaturen, zeer kwaadaardig bleken en de zwaarste typheuse verschijnselen boden (WARFWRINGE, FRÄNTZEL, GLÄZER). Ik roep U die gevallen van pneumonie voor den geest, waarin de temperatuur nimmer zeer hoog was, doch waarbij de verschijnselen van den kant van het centraalzenuwstelsel en het hart des te meer vrees inboezemden voor een noodlottigen afloop der ziekte. Ik herinner U aan de aseptische koorts van GENZMER en VOLKMANN, waarin de lijders zich, ondanks eene bijna aanhoudende temperatuur van 40°, gedurende circa 14 dagen bij volkomen welstand met kaartspel en andere spelen konden vermaken! Ik verzoek U deze merkwaardige euphorie en den betrekkelijken welstand van den recurrenslijder, wiens lichaamswarmte tot 42° is gestegen, te vergelijken met den benevelden toestand van den typhuslijder, die bij lagere temperatuur ijlend, dommelend, dekenplukkend, met bevende ledematen aan het ziekbed is gekluisterd!

Eindelijk zijn meerdere, naar het schijnt, vertrouwbare gevallen in de literatuur neergelegd, waarin hyperpyretische temperaturen,

schommelende tusschen 42 en 46°, zonder veel merkbaar nadeel werden verdragen. Doch ik ga deze merkwaardige ziektegevallen stilzwijgend voorbij, omdat eenige twijfel aan hunne absolute vertrouwbaarheid gerechtvaardigd schijnt. Deze feiten, alle ontleend aan de klinische ervaring, hebben te zamen voor mij in dezen meer beteekenis dan de resultaten van het pathologisch experiment en de daaruit afgeleide theoretische bespiegelingen.

Wat bewijzen dan al de genoemde ervaringsfeiten?

Zij bewijzen mijns inziens met afdoende zekerheid dat de beteekenis der koorts voor het zieke organismus niet afhangt van de intensiteit en duur der temperatuursverhooging, maar in de eerste plaats van hare oorzaak, van hare aetiologie, van den aard van het inficieerende agens! Daar naast speelt ongetwijfeld de constitutie, de individualiteit van den zieke een geenszins onbeteekenende rol.

Zij die het gevaar der koortsige ziekten bovenal in de hooge temperatuur zien, hebben, naar het mij toeschijnt, deze mogelijkheid geheel uit het oog verloren; zij hebben tevens voorbijgezien, dat de koortshitte eener infectie-ziekte eene gansch andere beteekenis heeft voor het zieke individu als de door belette uitstraling kunstmatig verwekte temperatuursverhooging voor een opgesloten proefdier. Eindelijk hebben zij vele ziekteverschijnselen op rekening der hooge temperatuur gesteld, die ontwijfelbaar van de infectie als zoodanig afhankelijk zijn. Zonder overtuigende gronden heeft men de vermeerderde polsfrequentie, de versnelde ademhaling, de gewijzigde stofwisseling, de gestoorde functie van het centraalzenuwstelsel op rekening der hooge temperatuur gesteld. Ik weet wel, dat het geenszins gemakkelijk is met zekerheid aan te geven, welk aandeel der verhoogde temperatuur en welk aandeel der infectie als zoodanig toekomt in de genese dezer gestoorde verrichtingen. Doch klinische ervaring en experiment leeren beide met bijna voldoende zekerheid, dat de gewijzigde stofwisseling, de cerebrale functiestoornis, de albuminurie, de stoornissen in de samenstelling van het bloed, de vermeerderde ureumproductie, de trophische stoornissen van huid en musculatuur, bijna geheel op rekening der infectie als zoodanig moeten worden gesteld, terwijl de versnelde pols en ademhaling en de verminderde spanning in het arterieele vaatstelsel mede van de hooge bloedwarmte afhankelijk kunnen zijn.

Dat er nu menigmaal — hoewel geenszins constant — eene evenredige verhouding bestaat tusschen de intensiteit der ziekteverschijnselen en de hoogte der temperatuur, tot dusverre de eenige objectieve maatstaf der koorts, is wel begrijpelijk. Immers de temperatuurverhooging zelve berust in de eerste plaats op de inwerking van schadelijke agentiën op die zenuwcentra, welke onder normale omstandigheden de verhouding tusschen warmteproductie en warmteverlies op zoo merkwaardige wijze regelen.

Hieruit volgt reeds het eenzijdige en bekrompene om uit de ervaring dat vele ziekten met zeer hooge temperatuur door een kwaadaardigen loop zijn gekenmerkt, het groote nadeel der ver-

hoogde temperatuur voor het zieke individu af te leiden. Wie meent in ernst, dat die vormen van tuberculose, welke met hooge temperaturen verloopen, daarom zoo noodlottig zijn, omdat de koorts het meest intensief was?

Dit verband verklaart zich ongedwongen door èn de koorts met de hooge temperatuur, én de andere ziekteverschijnselen, èn de eventueele letale loop der ziekte op rekening te stellen van één en dezelfde gemeenschappelijke oorzaak; zij zijn alle het gevolg der infectie als zoodanig.

Zelfs bij de jongste schrijvers (POTT, v. ZIEMMSEN, LIEBERMEISTER) die de groote therapeutische waarde der interne antipyretica bij koortsige ziekten betoogen, zoek ik te vergeefs naar afdoende argumenten, die het groote gevaar der koortshitte moeten bewijzen. Verblind door de niet ondubbelzinnige resultaten van het pathologisch experiment, en deze niet juist waardeerend, en bevangen door de resultaten eener niet onbevoordeelde klinische ervaring, blijven zij aan voorstellingen en opvattingen vastkleven, die, geheel in strijd met de uitkomsten der latere proefnemingen en met onze nieuwere denkbeelden over het wezen der infectie-ziekten, thans als verouderd dienen te worden aangemerkt.

Afgezien nog van het feit, dat de resultaten der latere experimenten op den mensch en het levend dier genomen, geenszins in strijd zijn met de resultaten der klinische observatie, had men toch in deze zaak voor alles het oor moeten leenen aan hetgeen de nuchtere onbevooroordeelde waarneming aan het ziekbed van den koortslijder leert.

»Die Grundlage unserer Forschung, der eigentliche Born unserer »Erkenntniss ist aber und bleibt für immer die Beobachtung am »Kranken Menschen. Sie allein entscheidet in letzter Instanz die »Fragen, welchen wir entgegentreten."

Aldus sprak eenmaal de beroemde FRERICHS, toen hij het eerste geneeskundig congres te *Wiesbaden* opende. Ware men deze veelbeteekenende woorden van den genialen natuuronderzoeker beter indachtig gebleven, de overtuiging ware zeer lang wijd en zijd doorgedrongen, dat het gevaar der acute ziekten niet zetelt in de hooge temperatuur, maar in de infectie als zoodanig. Zij beheerscht met de constitutie van den lijder het ziektebeeld en de prognose.

De gelegenheid om zelf den invloed der verhoogde temperatuur op het koortsende lichaam na te gaan, heeft mij geenszins ontbroken. Integendeel; zij werd en wordt mij nog in ruime mate geboden. Zelf opgevoed in een streng antipyretische school, heb ik eerst later de overtuiging erlangd van het overbodige om de hooge temperatuur bij koortsige ziekten te bestrijden.

Deze overtuiging steunt op de zelfstandige observatie en behandeling van ongeveer 300 lijders aan typheuse koorts, en van meer dan het dubbele aantal lijders aan longontsteking, om van andere

febriele ziekten maar te zwijgen. Onbekommerd heb ik temperaturen van 40° en 41° gadegeslagen en nooit de gelegenheid laten voorbijgaan, om mijzelven en anderen het vermeende nadeel der koortshitte voor oogen te stellen. Wat is het resultaat van deze expectatieve behandeling der hooge temperatuur mijner febriele lijders? Eene naar omstandigheden gunstige mortaliteit, eene korte, in den regel ongestoorde reconvalescentie.

Menigmaal heb ik mij met mijne leerlingen verbaasd over de euphorie mijner hoogfebriele lijders, en over het onberekenbare weerstandsvermogen van sommige zieken tegen aanhoudende, remitteerende of intermitteerende koortsen. Door eene ruime ervaring is mijne overtuiging versterkt, dat ik noch mijne acute, noch mijne chronische febriele lijders heb te kort gedaan door hun antipyretische geneesmiddelen te onthouden.

Met opzet spreek ik hier van *inwendige* antipyretica, wijl ik hier de aanwending van het koude water, in welken vorm ook, buiten bespreking laat. Ten eerste dwingt de tijd mij tot bekorting en ten tweede zoek ik de werking van de koude baden, koude inwikkelingen en koude afwasschingen, geenszins in hunne inwerking op de temperatuur. Hoezeer ik deze middelen en de alcoholica als stimulantia voor het zenuwstelsel, de circulatie en de respiratie waardeer, heb ik bij een vorige gelegenheid doen blijken.

Doch wellicht is de toediening van interne antipyretica aanbevelenswaard op grond hunner bij- of nevenwerkingen, op grond van hunnen invloed op de circulatie, op de stofwisseling, op febriele consumptie of op lichaamsgewicht, op complicaties, recidieven of reconvalescentie. Noch deze, noch gene bijwerking kan in dit opzicht hunne indicatie bepalen.

Hunne gunstige invloed op den duur der reconvalescentie is wel beweerd, doch verre van bewezen. Ja, de ervaring, opgedaan in de Kliniek van NOTHNAGEL te *Weenen*, heeft veeleer een langeren duur der reconvalescentie bij enkele acute ziekten (pneumonie, erysipelas) vastgesteld, indien de lijders met antipyretica waren behandeld. Hetzelfde geldt van hunne inwerking op de stofwisseling en febriele consumptie. De één (BAUER, KUENSTLE) vond vermeerderde, de ander (SASSETZKY) verminderde omzetting der stikstofhoudende stoffen, als hij zijne typhuslijders met antipyretica behandelde. KOHLSCHÜTTER vond allerminst eene evenredige verhouding tusschen de hoogte der temperatuur en de vermindering van het lichaamsgewicht. Ja, het schijnt zelfs dat de daling van het lichaamsgewicht toeneemt bij eene kunstmatige antipyrese. Eindelijk wordt de gunstige invloed van enkele antipyretica op de frequentie van den hartslag door andere min gunstige inwerkingen overschaduwd.

Toch wil ik eene eigenschap der interne antipyretica lovend herdenken, dat is hunnen mogelijken invloed op de subjectieve euphorie der zieken. Als z. g. euphorica hebben enkele, speciaal de nieuwere

antipyretica zonder twijfel eenige therapeutische waarde. Ook in dezen heerscht echter een groot individueel verschil. Terwijl enkelen zich na een matige dosis chinine, antipyrine of antifebrine inderdaad opgewekter, aangenamer en minder ziek gevoelen, is het subjectieve welbevinden der meesten geenszins toegenomen, als zij de werking der voorgeschreven antipyretische artsenij ondervinden. Menig intelligente koortslijder heeft mij verzekerd zich bij hooge temperaturen beter te gevoelen, dan bij kunstmatig verwekte re- of intermissies.

De gunstigste werking op de subjectieve euphorie heb ik van het antifebrine bij lijders aan tuberculose waargenomen. Een matige en tijdig gegeven dosis van dit nieuwe antipyreticum en nervinum, vóór de te verwachten stijging der temperatuur verstrekt, is niet zelden in staat vele lastige en onaangename gewaarwordingen der koorts te bestrijden. Ik erken zelfs gaarne de mogelijkheid eene hoog febriele ziekte door het voortdurend toedienen van matige giften antipyrine, thalline of een ander antipyreticum uit onzen modernen artsenijschat, bijna afebriel te doen verloopen, zonder dat men veel schadelijke nevenwerkingen behoeft op te merken, doch ik acht het bewijs, dat men met deze behandelingswijze feitelijk nut heeft gesticht, niet geleverd. Ik zeg zonder *veel* schadelijke nevenwerkingen, want ook hier is de vreugde niet onvermengd. De telkens terugkeerende huivingen, de vertigo, de tinnitus aurium, de overmatige zweetafscheiding, de dyspnoc, de exanthemen op de huid, ja zelfs de gastrische stoornis ga ik met stilzwijgen voorbij, omdat zij, hoe ongewenscht ook, geen direct gevaar voor het leven van den zieke opleveren, doch ik zwijg niet van den bedenkelijken collaps, dien reeds betrekkelijk kleine giften antipyrine of antifebrine onder deze omstandigheden kunnen verwekken. Een iegelijk, die ook maar éénmaal getuige geweest is van zulk een kunstmatig verwekten collaps, bewaart dat benarde ziektebeeld met frequenten, draadvormigen pols, met het koude klamme zweet op de huid, met het facies frigida et livida onuitwischbaar in zijn geheugen.

Wordt door deze behandelingswijze niet aan den eersten stelregel van iederen geneeskunstoefenaar »ante omnia non nocere" op schromelijke wijze te kort gedaan? En 't is voorshands niet mogelijk aan te wijzen in welke gevallen deze collaps wel en in welke hij niet kan worden verwacht.

Doch hoe dan te oordeelen over de pathologische beteekenis der koorts? Is zij misschien weldadig voor het zieke lichaam? Koortst de koortslijder in suam salutem? Is de uitspraak van den grooten Physioloog Pflüger: »Das Fieber heilt durch das Feuer reinigend" inderdaad juist?

Ik houd dit voor zeer mogelijk, zelfs voor waarschijnlijk, doch tot dusverre door geen enkel feit voldingend bewezen. Het constante voorkomen van koorts bij alle acute infectieziekten zou inderdaad voor een doelmatige reactie van het geinfecteerde organismus, die ten goede kwam aan het zieke lichaam, pleiten. Met het schier onbegrensde compensatie-vermogen van het menschelijk lichaam ware

het moeilijk te rijmen, indien dit constante verschijnsel geen bepaalde beteekenis had voor het zieke individu. Denkbaar ware het toch, dat door de vermeerderde oxydatie ook de koorts verwekkende materie allengs werd vernietigd! Verder kan men, meen ik, niet gaan. De bacteriologische onderzoekingen hebben wel is waar geleerd, dat sommige pathogene organismen door temperaturen van bepaalde hoogte in hunne ontwikkeling worden gestoord, doch deze proeven bewijzen om meer dan ééne reden weinig voor de infectieziekten, zooals zij bij den zieken mensch voorkomen.

Alhoewel de klinische ervaring door geen bepaalde feiten de heilzame strekking der koorts kan aantoonen, is het toch in hooge mate opmerkelijk, dat juist bij die acute infectie-ziekten de prognose het ernstigste is, waarin *zware* algemeene ziekteverschijnselen van lage temperaturen vergezeld gaan. Ik herinnerde reeds aan de zware gevallen van typheuse infectie, met lage temperatuur verloopend. Hetzelfde geldt van andere acute ziekten, zooals pneumonie, septico-pyaemie, erysipelas. Eene flinke febriele reactie wordt door den kundigen en ervaren waarnemer onder deze omstandigheden liever gezien dan lage temperaturen. Krijgt men niet den indruk alsof de koorts hier een doelmatige reactie van het zieke lichaam is tegen den binnengedrongen vijand, die hem zelf ten goede komt!

Geenszins kunnen wij hier steunen op de tot dusverre nog niet bewezen hypothese van METSCHNIKOFF, die aan de leukocythen in de koortshitte een grooter destrueerend vermogen op naar binnen gedrongen schadelijke stoffen toeschrijft. — Ik herhaal hier de woorden, die ik reeds vroeger uitsprak: Hoe belangrijk deze beschouwingen uit een wetenschappelijk oogpunt ook mogen zijn, de behandeling van een zieke eischt steviger bodem en hechter grondslag dan theorie of hypothese.

Geheel anders luidt de beantwoording der vraag daar, waar de kunst ons in staat stelt niet louter op het symptoon hooge temperatuur, maar tevens *op het wezen der ziekte*, op het ziekteproces zelf een gunstigen invloed uit te oefenen. Dan zijn de antipyretica tevens curativa, en de curativa per se antipyretica, omdat zij òf direct inwerken op de oorzaak van het ziekteproces, òf omdat zij langs indirecten weg een gunstige werking op het geinfecteerde lichaam ontvouwen. — Het is nauwelijks noodig U deze heerlijke artsenijen te noemen, die in *betrekkelijk kleine* giften reeds zulk een specifieken invloed op sommige pathogene microben schijnen uit te oefenen, dat deze in hunne verdere ontwikkeling worden belemmerd. Want wie Uwer kent niet uit ervaring de specifieke werking van de chinine op de malaria-koorts, van de jodeta en mercurialia op de syphilitische koorts, en van het salicylzuur op het acuut gewrichtsrheumatisme? Eindelijk noem ik U de febris hepatica, waarbij de meeste antipyretica wel temperatuurverlagend werken, maar waarbij alleen de calomel in enkele gevallen curatief en dientengevolge antipyretisch werkt.

Wij kunnen slechts betreuren, dat de rij dezer z. g. specifieke middelen zoo klein is; doch bij de vorderingen der nieuwere wetenschap schijnt het niet vermetel ons ook in dit opzicht op nieuwe verrassingen voor te bereiden.

Noode zwijg ik geheel over de vraag, waarom van de vele antipyretica slechts enkele tevens een curatieven invloed op sommige ziekteprocessen uitoefenen; zij is uit een wetenschappelijk oogpunt te belangrijk om haar stilzwijgend voorbij te gaan, doch te ingewikkeld om haar hier in weinige oogenblikken tijds te beantwoorden.

Ik ben aan het einde mijner mededeeling. De vraag, ons ter inleiding voorgelegd: *bij welke febriele toestanden is de toediening van antipyretica noodzakelijk?* meen ik aldus te moeten beantwoorden: *alleen bij die febriele ziekten, waarin zij niet louter eene antipyretische, maar tevens een curatieve werking ontvouwen.*

Meent echter niet, M.H. dat ik hiermede hen heb willen veroordeelen, die ook bij andere koortsige ziekten een antipyretische artsenij verstrekken. Hij, die eenen voor verhoogde temperatuur zeer gevoeligen lijder nu en dan eens eene voorzichtige gift van een of ander antipyreticum voorschrijft om het subjectieve welbevinden te vermeerderen, pleegt ook in mijne oogen eene evenmin laakbare handeling als hij, die nu en dan op aandrang van den zieke zelf of zijne omgeving een koortsweerend middel op doelmatige wijze verstrekt. De geneeskunstoefenaar zij ook hier geen „Principienreiter" en houde onder bijzondere omstandigheden rekening met de eigenaardige eischen van het practische en sociale leven. Doch hij zij levendig doordrongen van de overtuiging, dat men hierdoor het gevaar der ziekte geenszins heeft afgewend en dat de zieke nu een des te zorgvuldiger en nauwkeuriger waarneming vereischt, wijl men de factoren, die de prognose, diagnose, kortom, het geheele ziektebeeld beheerschen, minder betrouwbaar heeft gemaakt.

Daarentegen kan ik geene verontschuldiging vinden voor hen, die reeds bij de geringste temperatuursverhooging naar een groote gift chinine of antipyrine grijpen, zonder zich om de aetiologie van het febriele proces te bekommeren en zonder zich behoorlijk van de overige ziekteverschijnselen rekenschap te geven, in de vaste overtuiging hierdoor reeds het gevaar der ziekte te hebben afgewend. Trots op de door hen verwekte objectief aantoonbare temperatuursdaling, zijn zij niet zelden blind voor de gevaren, die van andere zijde dreigen. Eene onzekere diagnose, eene weifelende prognose en eene wankelende therapie zijn vaak de schromelijke gevolgen. Op hen is het woord van Rühle van toepassing:

„Man schreibt ein Antipyreticum vor, und geht beruhigt nach Hause" aber!! — zou ik er bij willen voegen.

Ik vlei mij niet met deze conclusiën Uw aller instemming te hebben verworven, doch ik sprak niet om Uwe adhaesie uit te lokken,

maar alleen om velen Uwer op te wekken tot nadenken over een vraagstuk, uit een practisch oogpunt een der belangrijkste uit de gansche pathologie.

Er rest mij nog slechts het Bestuur van het Congres dank te zeggen voor de gelegenheid, die het mij geboden heeft om mijne overtuiging in dit vraagstuk andermaal uit te spreken en U allen mijne erkentelijkheid te betuigen voor Uw welwillende aandacht.

Dr. P. Q. BRONDGEEST.

Het antwoord op de vraag, bij welke febriele toestanden de toediening van antipyretica noodzakelijk is, hangt ten nauwste zamen met de beschouwing of men koorts en de daarmede gepaard gaande hooge temperaturen voor het organisme nadeelig houdt, ja dan neen. Men huldigt thans meer en meer eene teleologische beschouwing, blijkbaar uit de meening, dat men in vele gevallen van acute infectieziekten (natuurlijk malaria en acuut gewrichtsrheumatisme uitgezonderd) de koorts niet moet bestrijden, omdat door de hooge temperatuur de infectieorganismen gedood worden en hierdoor genezing kan tot stand komen. Men vergeet echter, dat dezelfde oorzaak die deze kiemen doodt, ook het organisme kan te gronde richten en dat met eene onbewegelijkheid van bacterien, bacillen, en spirillen het menschelijk lichaam door de hooge temperatuur ook voor goed bewegingloos kan worden. Daarom is het velen onmogelijk het nut dezer hooge temperaturen zoo duidelijk in te zien, integendeel, zij houden dezen verhoogden warmtetoestand uiterst gevaarlijk voor het leven.

Is men nu de eerste meening toegedaan, dan zal men in vele febriele toestanden aan de expectatieve behandeling de voorkeur geven; is men van eene tegenovergestelde meening, dan zal men ten allen tijde tegen de koorts en de hooge temperatuur krachtig optreden, en den nadeeligen invloed van de hooge temperatuur trachten te voorkomen. Dan zal men bij abdominaaltyphus, bij exanthematischen typhus, bij scarlatina, zelfs in sommige gevallen van pneumonie eene antipyretische methode noodzakelijk achten. Nu kan men hiertoe verschillende middelen bezigen, in de eerste plaats de hydratische antipyrese, uitwendige behandeling, of wel de antipyretica, Chinine, Antipyrine, Kairine, Thalline, Antifebrine, Phenacetine Salicylzuur, inwendige middelen; en van deze is het nu de vraag bij welke febriele toestanden zij noodzakelijk moeten worden toegediend. Mij komt het voor dat, wil men de temperatuur doen dalen, men ze bij alle infectieziekten met hooge temperatuur kan toedienen, maar slechts in twee gevallen: wanneer de hydriatische antipyrese niet kan worden gebezigd, en daar waar, nadat er reeds defervescentie heeft plaats gehad, nog langen tijd 's avonds exacerbatien aanwezig zijn, en wanneer in beide gevallen de hartswerking nog krachtig en er geen gevaar voor collapsus is. Zonder twijfel zijn het middelen, die de temperatuur kunnen doen dalen; maar tevens kunnen zij tot vergiftiging aanleiding geven, door verzwakkend op de

hartswerking en evenzoo op het centraal zenuwstelsel in te werken, en daardoor collapsus teweeg te brengen, en ik geloof niet, dat het raadzaam is ze dagelijks, weken lang, in giften van eenige grammen, bij abdominaaltyphus en andere acute infectie-toestanden toe te dienen, waarbij zoo dikwijls collapsus voorkomt.

Men gebruike ze met voorzichtigheid en vooral niet dagelijks in groote giften. Eenig resultaat kan men er dan mede verkrijgen en ik geloof, dat zij bij infectieziekten noodzakelijk zijn, omdat men gunstiger resultaten zal verkrijgen dan bij de expectatieve methode. Een doel echter zal men er niet mede bereiken, men zal de maxima der temperatuursverheffingen niet kunnen voorkomen. Wel daalt de temperatuur aanmerkelijk; maar hebben zij uitgewerkt, dan stijgt zij even hoog als voor hunne toediening. Zij missen het vermogen, dat der hydratische antipyrese in zoo ruime mate toekomt, van de lijn der maxima aanhoudend te doen dalen, van den aanvang af de koorts een verminderend karakter te doen aannemen, en nimmer meer de hooge temperatuur, bij het begin der behandeling aanwezig, zich te laten doen gelden.

Daarenboven zijn het inwendige geneesmiddelen, die, eenmaal in het organisme opgenomen, hunne werking uitoefenen, ook hunne nadeelige. Men heeft ze niet in zijn macht en men moet afwachten wat er gebeurt. Dat zij bij de bovengenoemde toestanden eenig nut kunnen hebben, valt niet te ontkennen, men schatte ze niet te hoog en zij voorzichtig in hunne toediening. Men moet ze daarom op prijsstellen, omdat zij ons kunnen redden uit de naar mijn inzien altijd hagchelijke positie, van bij zulke hevige ziektetoestanden kalme toeschouwers te moeten blijven.

Waar men ze heeft toegediend, heeft men bij abdominaal typhus betere resultaten verkregen dan bij de expectatieve methode, echter minder goede dan bij eene strenge hydriatische antipyrese, waarvan de werking eene geheel andere is.

Zoo verkreeg Liebermeister bij 1718 aan abdominaaltyphus behandelden volgens de expectatieve methode 27°/₀, bij 982 met antipyretica en enkele baden behandelden 16,2°/₀ en bij 1483 met koele baden behandelden 8°/₀ sterfte.

In het hospitaal la Croix Rousse te Lyon verkregen Tripier en Bouveret bij 219 expectatief behandelden eene sterfte van 26°/₀, bij 629 met antipyretica en enkele koele baden eene van 16,83°/₀ en bij 260 streng met koele baden behandelden eene van 7,3°/₀.

Hieruit zoude men kunnen afleiden dat antipyretica nuttig zijn bij abdominaal typhus, maar dat zij in gunstige resultaten achterstaan bij eene streng doorgevoerde hydritische antipyrese.

Prof. Rosenstein zegt, dat op het Congres de leden hunne ondervindingen moeten mededeelen en dat zij ten tweede op de vergaderingen komen om te leeren. In deze vergadering kwamen zij om te hooren of en hoe zij antipyretica moeten toedienen. De quaestie of antipyretica bij acute ziekten gunstig werken is niet uitge-

maakt; de statistiek is niet geheel vertrouwbaar, omdat niet alle momenten met zekerheid in rekening kunnen worden gebracht, als individualiteit van den lijder, hevigheid van epidemien enz.

Bovendien moeten de statistieken om iets te kunnen bewijzen over zeer groote getallen loopen, zulk eene bestaat slechts bij het duitsche leger en deze leert een gunstigen invloed der antipyretische kennen.

R. verklaart zich tegen antipyrese per se en wel o. a. omdat niet de hoogte der temperatuur maar vooral de verhouding van den pols d. i. de werking van het hart, den toestand beheerscht, iets, waarop de medici niet genoeg letten; zij wijden sedert de invoering der thermometrie ten onrechte bijna uitsluitend hunne aandacht aan de temperatuurshoogte. Ook kunnen antipyretica gevaarlijk worden, omdat zij soms collaps opwekken. De beste antipyrese bij acute ziekten acht R. die door toepassing van baden wegens de gunstige reflectoire werking op het hart.

Van meer belang is de methode der antipyrese bij chronische ziekten o. a. bij phtisis, vooral wegens de euphorie, die zij doet onstaan. Door de verhouding van het lichaams gewicht na te gaan en het verlies daarvan te bepalen bij en zonder toediening van antipyretica, zal uitgemaakt moeten worden of zij ook overigens nuttig werken.

Prof. Stokvis. Indien ik in de kwestie der aanwending van antipyretica bij koortsige ziekten het stilzwijgen niet meen te mogen bewaren, dan is het omdat ik, uit kracht van opvoeding en ervaring, hier getuigenis wensch af te leggen ten gunste der meening door de H.H. Rapporteurs in hunne Rapporten nedergelegd. Met innige overtuiging huldig en verkondig ik de meening, zooals ik ze sedert jaren huldigde en verkondigde, dat behandeling van aanhoudend koortsige ziekten met antipyretische geneesmiddelen minstens genomen volkomen overbodig moet heeten. De grond, waarop die behandeling berust: het gevaar, dat de hooge temperatuur voor het leven zou medebrengen, is toch illusoir, is feitelijk bij betrouwbare experimenten op dier en mensch niet aanwezig gebleken; en de ervaring heeft geleerd, dat het beloop van aanhoudend koortsige ziekten onder eene expectatieve behandeling even gunstig, ja in den regel nog veel gunstiger is, dan onder behandeling met antipyretische geneesmiddelen.

Men heeft in deze kwestie herhaaldelijk van opleiding, van opvoeding, van beginselen, die men reeds in de jeugd heeft ingezogen gesproken. Mijn persoonlijke opleiding en opvoeding is met betrekking tot deze kwestie eene zeer eigenaardige geweest. Als candidaat in de medicijnen volgde ik te Amsterdam in het Binnen-Gasthuis de klinische lessen van twee hoogleeraren, die beide op hun gebied volkomen te huis, met betrekking tot de behandeling van aanhoudend koortsige ziekten een geheel verschillenden weg volgden. De een, scepticus in den vollen zin des woords, kalm

waarnemer, kalm — ik zou bijna zeggen — leuk onderzoeker, zorgde bij de behandeling zijner lijders aan typheuse koortsen, aan pneumonie enz. voor algemeene hygiënische maatregelen, maar was overigens een fervent voorstander eener exspectatieve behandeling. De andere, wetenschappelijk man van top tot teen, vol wetenschappelijke aspiratiën, doordrongen van de beginselen der nieuwere natuurwetenschappelijke methoden, op grond van pas verschenen onderzoekingen, overtuigd van de gevaren, die de hooge temperatuur *moest* na zich slepen, meende in zijn plicht te kort te schieten, zoo hij niet zijne lijders aan typhoïd, aan pneumonie met antipyretische middelen (chinine in casu) behandelde. In één en hetzelfde Gasthuis, in éene en dezelfde epidemie, waren wij studenten dus in staat de beide behandelingsmethoden tegenover en naast elkander aan het ziekbed te zien toepassen. En de resultaten waren voor mij althans zoo sprekend, dat ik sinds dien tijd nooit een oogenblik geaarzeld heb, bij mijne koortsende patiënten de antipyretica rustig en met volkomen vertrouwen achterwege te laten. Niet, dat ik daarom toen reeds de overtuiging had, die ik nu ten volle heb, dat de hooge temperaturen op zich zelve — indien zij een zeker maximum (41—42°) niet overschrijden — *géén* gevaar medebrengen. De eenvoudige klinische feiten spraken zoo duidelijk, dat twijfel voor den onbevangen student — en studenten zijn scherp en onbevangen in hunne waarnemingen — onmogelijk was. Toen ik later in Weenen de klinieken volgde van Oppolzer, leerde ik door hem, hoe *ook* de klinische feiten de ongevaarlijkheid der hooge temperaturen ad oculos demonstreeren. Oppolzer verzuimde geen gelegenheid, om ons — jonge doctoren — recidieven van febris typhoidea voor te stellen. En dan wees hij er altijd op, hoe ondanks de hooge temperatuur de patient tijdens het recidief zich meest volmaakt wel gevoelde, géén dier verschijnselen vertoonde, die van eene belangrijke affectie van het centraal zenuwstelsel getuigden, hoe de vochtige tong, de eetlust, het algemeen welbevinden afstaken tegenover de verschijnselen van zwaar ziek zijn, die zich bij den patiënt in den eersten aanval van het typhoïd bij dezelfde temperaturen vertoond hadden. En zijne conclusie was altijd onveranderlijk deze: Het kan onmogelijk de hooge temperatuur zijn, waarvan de verschijnselen van zwaar ziek zijn bij koortsige ziekten afhangen.

Indien hier zoo straks door coll. Rosenstein van de voortreffelijkheid der hydriatische behandeling gesproken is, dan mag ik niet nalaten op te merken, dat deze behandeling onmogelijk met de behandeling door antipyretische geneesmiddelen op ééne lijn kan gesteld worden. Ook ik schat het nut eener matige hydriatische behandeling niet gering. Maar van antipyrese is daarbij in den waren zin des woords geen sprake. De prikkelende invloed, dien het koude of getemperde water op de huidzenuwen uitoefent, de daardoor teweeggebrachte reflectorische veranderingen in de centra der medulla oblongata, hebben met antipyrese niets te doen. Deze behandeling is theoretisch op eene lijn te stellen met het voorschrij-

ven van exciteerende geneesmiddelen, opwekkende dranken enz., en praktisch daarboven menigmaal te verkiezen.

Voor mijzelf geloof ik niet licht in verzoeking te zullen komen om bij continueele koortsige zieken, ter wille b. v. van een psychischen invloed op den patient en zijn omgeving, tot het voorschrijven van antipyretica over te gaan. Maar ik mag ten slotte niet nalaten met coll. ROSENSTEIN mijne stem te verheffen tegen het gedachteloos voorschrijven van antipyretica — terwille alweder van dien soms begrijpelijken, maar nooit te vergoêlijken drang, die den medicus noopt, het groote publiek te toonen, dat hij niet alleen een »minister naturae" is, maar ook wat weet te doen. — Dit betreurenswaard misbruik der antipyretica is helaas alles behalve zeldzaam. Geene nadere indicatie wordt gesteld; van den geheelen toestand des lijders is dikwijls niets anders bekend dan dat de onder den oksel gebrachte thermometer op koortstemperatuur wijst, maar — de thermometer heeft gesproken — en het antipyreticum wordt toegediend. Theorie en praktijk veroordeelen deze handelwijze, die ten slotte minder de overtuiging uitdrukt van den medicus zelf, dan wel van het door de medische wereld in der tijd zelf opgeschrikt groote publiek, dat nog altijd het gevaar der eenigszins verhoogde temperatuur als een »schibboleth" beschouwt. Al leidde deze discussie tot niets anders, dan tot het voor goed verlaten van deze onlogische, ongerechtvaardigde, en uit alle opzichten te veroordeelen handelwijze, dan nog zou zij een groot praktisch nut hebben opgeleverd!

In zijne repliek stelt prof. HUET op den voorgrond dat hij, evenals de vorige sprekers, een voorstander van matig hydriatische behandeling, daarin echter geen antipyretische, doch een stimuleerende behandeling ziet.

Prof. PEL verdedigt nader het goed recht van de door hem gebruikte statistiek.

De Voorzitter brengt onder luide toejuichingen der vergadering den beiden inleiders dank voor hun arbeid.

Wegens het vergevorderde uur wordt de vergadering gesloten.

Tweede Zitting op Zaterdag 27 April, 's voormiddags ten 9 ure. Aanwezig ± 170 leden.

De Voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan Prof. J. A. KORTEWEG ter beantwoording van de vraag: »welke is de therapeutische waarde der massage?"

Wil men de geschiedenis der massage in korte woorden te samen vatten, dan moet ze zoo wat luiden als volgt:

Ten allen tijde, niet het minst bij onbeschaafde volken, werd massage toegepast. Nu en dan wist zich daarin de een en ander een bizondere vermaardheid, zeker ook tevens kunde te verwerven. Zoowel vermaardheid als misschien ook kunde bleef dan gewoonlijk

door eenige geslachten heen erfelijk. Een halve eeuw later was alles verdwenen en verloren.

De geneeskundigen hebben deze massage in den regel als kwakzalverij verfoeid, enkele ze als te gevaarlijk gebrandmerkt, zeer weinige haar min of meer in bescherming genomen. Wetenschappelijke grondslag bleef nagenoeg geheel ontbreken.

Aldus was ook nog de toestand in het jaar 1858, toen massage van gewrichtsverstuikingen op nieuw, ditmaal door eenige fransche geneeskundigen [1]) werd aanbevolen. Een hollandsch student, MEZGER, groot beminnaar der gymnastiek, die zich als zoodanig tot de toepassing der gymnastiek, laten wij met hem zeggen tot de mechanische geneesmethode zeer voelde aangetrokken, begon in 1859, door VAN GEUNS daartoe aangemoedigd, in navolging van deze fransche geneeskundigen, massage bij gewrichtsverstuikingen toe te passen. Het goed gevolg overtrof zijne stoutste verwachtingen. Spoedig was hij vermaard, als weinigen voor hem. Evenals vroeger stak ook nu het groote publiek, daarbij nog tot overdrijven geneigd, de loftrompet. Met des te meer twijfelzucht werd de nieuwe zaak in geneeskundige kringen opgenomen.

Zoo werd MEZGER in 1869, toen hij zich te Bonn als beoefenaar der mechanische geneesmethode gevestigd had en daar tegelijkertijd de klinieken volgde, op deze colleges met den vinger aangewezen als de beroemde of liever de beruchte »masseur". Volgens enkelen en hieronder zeker in de eerste plaats de geneeskundigen slechts een kwakzalver — volgens anderen, het grootere meer tot mystiek overhellende publiek, iemand met bovennatuurlijke krachten toegerust.

Hoe langzaam in de geneeskundige wereld MEZGER's verdiensten meer en meer werden erkend, moge hieruit blijken dat BILLROTH in 1875 het succes van MEZGER in *Amsterdam* bovenal toeschreef aan — mode. »Ware *Amsterdam* niet zoover weg en daardoor »MEZGER in zekeren nimbus gehuld, of liever ware MEZGER een ge»woon inwoner van *Weenen*, zonder twijfel zou zijn roem meer in »verhouding tot de werkelijke verdiensten gebleven zijn. Massage »toch wordt ook hier in *Weenen* sinds lang — nu en dan — en »met even goed succes toegepast."

Dit laatste, dat ook in *Weenen — nu en dan* — massage vóór 1875 werd toegepast moge waar zijn, even waar is het zeker, dat vóór MEZGER de massage als *rationeele geneesmethode* in de wetenschap *niet* was opgenomen.

Nagenoeg de geheele omvangrijke massage-litteratuur dagteekent dan ook van lateren tijd, van ongeveer de laatste 10 jaren.

Wel is waar werd hiertoe door MEZGER zelven bizonder weinig bijgedragen. Slechts zijne dissertatie *„de behandeling van distorsio pedis met fricties"* in 1868 aan deze hoogeschool verdedigd, is der vermelding waard. Maar wanneer BILLROTH te *Weenen* in 1875 spreekt van MEZGER te *Amsterdam*, zooals wij hem zooeven hoor-

---

1) GIRARD, LEBATARD, ELLEAUME.

den, dan mogen wij voorzeker aan MEZGER, die, toen massage onbekend was of miskend werd, trots algemeene miskenning in haar eene toekomst zag en deze toekomst in een tiental jaren tot werkelijk bestaan te brengen wist, niet de eer onthouden in deze richting een *profeet* te zijn geweest, die, daar de tijden rijp waren, wel de laatste en daarom ook de grootste dier profeten blijven zal.

Verwacht niet van mij, dat ik u hier de massage als kunst leeren zal. Ik zelf ben slechts dilettant, die zich beter in de rol van leerling dan in die van leermeester zou te huis gevoelen.

Toch heb ik de opdracht van het bestuur om het onderwerp »*massage*" in te leiden, dankbaar aanvaard. Naast de massage als kunst levert het onderwerp gezichtspunten te over, die ook voor den gewonen chirurg de moeite eener beschouwing loonen.

Zoo wensch ik toe te lichten bij welk soort van plaatselijke ziektetoestanden massage is aangewezen.

Nu is het a priori duidelijk, dat in de *eerste* plaats van haar nut te wachten is, waar de afvloed van veneus bloed en lymphe gestoord is. Om de massage behoorlijk te kunnen waardeeren, zal het daarom goed zijn de zwakke zijden te leeren kennen, die de terugvloed van het veneuze bloed en de voortbeweging der lymphe aanbieden.

En hier een zwakke zijde te vinden, kost inderdaad weinig moeite.

De krachtige hartswerking, waarmede het bloed in de arteriën wordt ingestuwd, meer peripherisch de elastische spanning der volgepompte arteriën, ze zijn in het capillair net nagenoeg uitgeput en hoe weinig komt daarvoor in de plaats.

De terugvoerende kracht, die het meest standvastig werkzaam is, wordt wel gevonden in het verschil tusschen den positieven druk, die in de diepte van alle meer peripheer gelegen weefsels heerscht, en den negatieven druk, waaronder in de borstholte hart en groote venae geplaatst zijn.

Zoolang de zwaartekracht medehelpt is deze zuigende thoraxwerking bijv. voor het *hoofd* zeker vrij voldoende. Ook de *buik* is nog onder vrij gunstige omstandigheden. De hoogte, waartoe het bloed moet worden opgebracht, is vrij klein, in elk geval nog vergelijkbaar met den invloed, die eene krachtige inademing op de bloedsbeweging kan uitoefenen. Toch is de bloedsafvloed uit de lager gelegen *bekkenorganen*, in 't bizonder uit het *rectum*, reeds genoeg bezwaard, getuige de veelvuldige ziektetoestanden, waaraan dit orgaan als gevolg van bloedstuwing onderhevig is.

Maar wanneer wij ons herinneren, dat zoolang de borstkas in rust verkeert, hare opzuigende werking nog niet opweegt tegen die eener 7 c.M. lange waterzuil, terwijl zij bij de krachtigste inademing die eener 4 d.M. lange waterzuil, niet eens bereikt, dan is het wel duidelijk dat de bloedsafvloed der *extremiteiten* in hoofdzaak door andere krachten bewerkt wordt.

Deze *andere* krachten zijn echter zeer *in*constant werkzaam.

Moet water zoo hoog worden opgevoerd, dat één pompapparaat daartoe ontoereikend is, dan wordt halverwege een tweede pompapparaat aangebracht. Zoo komt ook in het menschelijk lichaam voor elke extremiteit een zij het ook gebrekkig tweede pompapparaat aan de thoraxaspiratie te hulpe.

Aan de *bovenste* extremiteit is toch de vena subclavia tusschen eerste rib en clavicula zoodanig bevestigd, dat elke beweging der clavicula, van de rib af, haar lumen verwijdt. Zoo zuigt zij zich vol natuurlijk met bloed van uit den arm, daar het terugvloeien van het bloed uit de borstkas door kleppen verhinderd is. Naderen bovengenoemde beenderen elkander, dan wordt de vena plat gedrukt en daar het peripherisch terugvloeien wederom belet is nu door meer peripheer gelegen kleppen, wordt bij dit platdrukken de inhoud der vena in de richting van het hart voortgestuwd.

Ook voor het *been* werd een soortgelijke inrichting aangetoond. Bij rotatie in de heup naar binnen wordt het bloed in de vena cruralis natuurlijk van uit het been opgezogen, bij rotatie naar buiten door het plat worden der vena in de richting van het hart voortgedreven.

Krachtiger hulp dan deze zuig- en perspompapparaten, die bij de zeldzaamheid der slagen over een te kleinen cylinder beschikken, zullen willekeurige spierbewegingen in de extremiteit zelve kunnen aanbrengen.

Door elke spiercontractie worden toch de in- en onder die spier gelegene venen leêggedrukt, natuurlijk zoodanig, dat het bloed, door de overal aanwezige kleppen geleid, in de richting van het hart wegvloeit.

Een volgend oogenblik, wanneer na het ophouden der spiercontractie de zoo juist ontledigde diepere venen van elke druk ontheven zijn, zullen de meer oppervlakkig en de meer peripheer gelegen bloedvaten een deel harer inhoud daarin kunnen overstorten. Ook dit bloed zal bij de eerst volgende spiercontractie ongemerkt naar het hart worden voortbewogen.

Dat onder de opgenoemde middelen, waarover ons lichaam bij de voortbeweging van het veneuze bloed te beschikken heeft, dit laatste als verweg het krachtigste beschouwd moet worden, behoeft voor de *extremiteiten* zeker geen nadere toelichting. Jammer, dat het zoo ongeregeld werkzaam is. Hierdoor verklaart zich hoe het komt, dat de minste plaatselijke ziektetoestand, ja reeds alleen het nemen van wat veel rust, allicht de oorzaak wordt van stoornissen, die vooral aan de onderste extremiteiten spoedig onherstelbare veranderingen na zich slepen, u allen als variceuze venenontaarding met al hare gevolgen wel bekend.

Nog slechter dan met de krachten, die den afvloed van het veneuze bloed moeten bewerkstelligen, is het gesteld met die der *lymphbeweging*, welke bovendien door de meermalen op haar weg ingelaschte lymphklieren nog bizondere hinderpalen te overwinnen heeft.

De *vis a tergo*, die van uit het arterieele stelsel door het capillaire

heen op de voortbeweging van het veneuse bloed nog invloed kon uitoefenen, kan zich voor het lymphstelsel slechts indirect door verhoogde weefselspanning doen gelden.

De *thoraxaspiratie* mag eenig nut aanbrengen, doordat de *ductus thoracicus* vóór zich in de vena subclavia uit te storten, den thorax over zijn geheele lengte doorloopt. Ook mag de lymphafvloed worden begunstigd door de omstandigheid, dat beiderzijds het groote eindlymphvat in het veneuse stelsel inmondt, juist ter plaatse waar de *vena subclavia* als *zuig- en perspomp* dienst doet, zoodat op deze wijze de lymphbeweging zonder twijfel eenigszins bevorderd wordt. Slechts de voortstuwende kracht, die in de *willekeurige spiercontracties* haar oorsprong vindt, komt aan beide stelsels gelijkelijk ten goede. Aan hare werking zal in het gezonde lichaam dan ook wel voornamelijk de voldoende voortbeweging der lymphe moeten worden toegeschreven.

Maar dit wetende, zal men begrijpen hoe het komt, dat de lymphafvloed zoo herhaaldelijk onvoldoende blijkt.

Bij de minste ontsteking worden immers door het overvloedige transsudaat de eischen aanzienlijk verhoogd, terwijl tegelijkertijd de voornaamste voortstuwende kracht — *de willekeurige spierbewegingen* — daar elke beweging pijn doet en daarom vermeden wordt, wegvalt.

Slechts in het gezonde, normaal functioneerende lichaam vindt men zoodoende de voorwaarden aanwezig voor het voldoende wegleiden der lymphe noodzakelijk.

De minste plaatselijke stoornis, zelfs reeds eene wat lang voortgezette rust dreigt met stuwing, die eenmaal waardoor dan ook ontstaan, op zich zelve reeds van beteekenis moet geacht worden.

Welke zijn dan de gevolgen eener lymphstuwing? Laat ik ze eerst schilderen om daarna met voorbeelden toe te lichten.

Terwijl een duidelijk oedeem slechts ontstaat als de stuwing aanzienlijk is, vindt men, bijv. wanneer alleen rust als oorzaak der stoornis optreedt, niet zoozeer een oedemateus maar meer een pasteus infiltraat, waarin de vinger eerst na langeren en dieperen druk een spoor achterlaat. Vergelijkt men een huidplooi der gestuwde zijde met eene symmetrische aan den gezonden kant, dan is de eerste moeielijker te vormen en aanzienlijk veel dikker. Is ze aan de zieke zijde soms centimeters dik, de andere is meestal met millimeters te meten. Dat de huid minder verschuifbaar is, bleek reeds uit de moeite, waarmede een plooi werd opgetild. Ook wanneer de stand van het deel veranderd wordt, bemerkt men hoe spoedig de huid spant, hoezeer zij aan rekbaarheid verloren heeft. Ze vormt als het ware een dik, onbewegelijk, onbuigzaam overtrek, dat zekeren tijd behoeft om zich naar den nieuwen stand te voegen, terwijl in normalen toestand de dunne, rekbare, elastische

huid zich naar elken stand plooit, als of juist *deze* de voor haar meest natuurlijke was.

't Spreekt van zelf, dat deze veranderingen niet tot de huid beperkt blijven. De diepere deelen verliezen onder den invloed der lymphstuwing, die ook dáár bestaat, evengoed hunne normale elasticiteit, terwijl het tusschengelegen losse bindweefsel gelijke veranderingen als het subcutane ondergaat.

Deze algemeene bindweefselverdikking doet zich mede aan den vermeerderden omvang van het deel kennen. Niettegenstaande de aanzienlijke atrophie, die de contractiele spierelementen spoedig ondergaan, zal men bij meting de zieke zijde meermalen aanzienlijk in omvang zien toegenomen.

Door de verminderde rekbaarheid van huid, fascieën, spieren en verdere zachte deelen blijken de *gewrichten* in hunne bewegelijkheid aanzienlijk beperkt. De *gewrichtkapsel* op gelijksoortige wijze veranderd is zoo brös, dat slechts geringe kracht noodig is om de grenzen harer rekbaarheid te overschrijden. Zulk een gewricht verstuikt zich van zelf, de *zwaarte* van het deel is daartoe reeds voldoende. De gewrichtsontstekingen, die zich nà langdurige immobilisatie zoo veelvuldig vertoonen, vinden hun oorzaak in een reeks van dergelijke lichte verstuikingen.

Tot welk een toestand van bindweefselontaarding de chronische lymphstuwing ten laatste voert, zien wij, wanneer wegens oude variceuze huidzweeren het onderbeen geamputeerd wordt.

Periost, spieren, fascieën en huid — zelfs zenuwen en bloedvaten — ze laten hunne onderlinge afgrenzing nog slechts vermoeden, zóó zeer als alles vast is saamgesmolten tot één bindweefselklomp, die de normale extremiteit dikwijls wel driemaal in omvang overtreft.

VOLKMANN moge misschien te ver gaan, wanneer hij wegens de moeielijkheden, die bij dergelijke toestanden de onderbinding der bloedvaten oplevert, meent in het bovenbeen te moeten amputeeren, wel ieder chirurg heeft ondervonden met hoeveel omzichtigheid de dunne, broze, nauwelijks herkenbare arteriewand uit het gelijksoortige omgevende weefsel moet worden losgepeld, met hoeveel zorg een arteriestompje moet worden verkregen, lang genoeg om met voorzichtigheid door een zacht snoerend draadje te kunnen worden dichtgebonden.

Maar, zult gij mij opmerken, is lymphstuwing de hoofdoorzaak van al deze veranderingen? Immers, bij deze onderbeenen moeten *naast* de bewegingloosheid in neêrhangende houding bij aanwezigheid van varices — dat zijn dus inderdaad de beste voorwaarden voor het onderhouden eener lymphstuwing — toch ook van invloed worden geacht de herhaalde ontstekingen, die als lymphangoïtides daarbij wel nimmer zullen hebben ontbroken?

Liever dan hierop te antwoorden, dat de gevolgen eener afgeloopen lymphvatontsteking toch ook wel van *belemmerenden* afvloed, van *lymphstuwing* afhankelijk zullen zijn, wil ik een ander voor-

beeld noemen, waarbij de ontstekingsverschijnselen zoo goed als geheel ontbraken, ten minste zóó beperkt bleven, dat men de rust alleen als oorzaak der lymphstuwing, als oorzaak der afwijkingen mag aanmerken.

Niet zoo heel zeldzaam zijn gevallen van *coxitis*, die door hun uiterst traag verloop en het blijven ontbreken van pathognomische verschijnselen gedurende jaar en dag aan het bestaan slechts eener *coxalgie* doen twijfelen. Hier in elk geval zijn de ontstekingsverschijnselen uiterst gering en blijven met de pijn geheel tot het gewricht beperkt. Deze pijn echter noodzaakt tot langdurige rust, waarin de geheele extremiteit deelt.

Welnu, van lieverlede ziet men ook hier over het geheele been de huid moeilijk plooibaar, minder verschuifbaar, dik en vast worden, terwijl niettegenstaande het verstrijken van alle spierwelvingen toch bij meting de omvang blijkt toegenomen. Bovendien zijn de bewegingen in de overigens gezonde knie- en voetgewrichten steeds meer en meer afgenomen en zijn eenigszins uitgebreider uitgevoerd, hoogst pijnlijk. Snel wordt dan hierop met een acute synovitis als gevolg der toegebrachte verstuiking gereageerd.

In één woord, het hierboven beschreven ziektebeeld komt, terwijl buiten de heup alles gezond bleef, over de geheele extremiteit alleen onder invloed van rust tot typische ontwikkeling.

Men zou kunnen meenen, dat de beperking, die wij hier aan de gewrichtsbewegingen gesteld vinden, meer aan eene *schrompeling* dan wel aan eene *infiltratie* van gewrichtskapsel en banden zou moeten geweten worden, dat ze dus *meer* analoog zou zijn aan de orthopaedische contracturen, die onder invloed — niet van rust — maar van steeds éénzijdige beweging tot ontwikkeling komen, dat men ze dus *minder* zou mogen vergelijken met de infiltratie, zooals die ook na het spoedig genezen eener acute ontsteking steeds achterblijft.

Nu is echter de bewegingsbeperking bij orthopaedische contracturen, als gevolg van slechts te *korte* maar anders *gezonde* banden, geheel pijnloos en vertoont ze zich plotseling en volledig aan het einde eener overigens geheel vrije beweging. In *ons* geval daarentegen is de *pijnlijke* weêrstand onder het gebruik van eene geringe kracht gemakkelijk te overwinnen; ook krijgt men dan meermalen het gevoel alsof iets, wat zeer bros is, wordt doorgescheurd. Bovendien, de veranderingen, die de meer aan de oppervlakte gelegen weefsels doen waarnemen, laten op gelijksoortige der dieper gelegene besluiten, terwijl ten slotte het dier-experiment ons leert, hoe eenvoudig door immobilisatie de kapsel ontaardt en verdikt, door broos bindweefsel met de omgevende deelen samensmelt en bij pogingen tot beweging uiterst gemakkelijk inscheurt.

Het volgende voorbeeld is, in zijn geheel genomen, niet minder bewijzend om aan te toonen hoe de lymphstuwing door rust bevorderd wordt.

Legt men na amputatio mammae met okseluitpelling een ver-

band aan, dat schouder, borstkas, benedenarm en hand vrij wel geheel omsluit, dan kan men zeker zijn na drie- of vierweeksche immobilisatie den geheelen arm verdikt en de bewegingen in de verschillende gewrichten, tot aan die der vingers toe, aanzienlijk beperkt te vinden. Na opheffing der immobilisatie zullen meerdere weken verloopen, voordat de toestand tot de norm is teruggekeerd.

Tot zoover genomen zou dit voorbeeld zeker niet overtuigen. Alle lymphklieren der okselholte werden immers verwijderd, bovendien een groote, diepe wonde gemaakt, voorzeker omstandigheden, die het hare tot de waargenomen veranderingen (wel is waar gedeeltelijk ook weêr door lymphstuwing) zullen hebben bijgebracht.

Laat men nu echter, zooäls ik tegenwoordig steeds doe, het occlusieve verband tot borst, oksel en schouder beperkt, hangt men daarbij de arm, verder geheel onverbonden, in een eenvoudige mitella, die natuurlijk nog vele kleine bewegingen toelaat, dan bespeurt men van dezen onaangenamen gevolgtoestand niets.

Hetzelfde geldt voor de nabehandeling van schouder- en elleboog luxaties. Hoe meer men de rust tot het volstrekt noodzakelijke terug brengt, zoowel wat duur als volledigheid betreft, hoe minder men de bovengenoemde, functioneel zoo lastige stoornissen zal waarnemen.

Zelfs bij fracturen leerde ik het voordeel van een korteren duur der volledige immobilisatie steeds meer en meer waardeeren. Sints ik nu 5 jaar geleden, in navolging van Mezger, rust bij fractura patellae verwierp, werd ik steeds meer overtuigd, dat immobilisatie bij beenbreuken, hoezeer gewoonlijk een onmisbaar, toch altijd een bedenkelijk hulpmiddel is, waarvan men slechts met omzichtigheid en steeds met spaarzaamheid behoort gebruik te maken.

Volledige immobilisatie van het deel, al naar de plaats der fractuur gedurende één à vier weken, is meestal voldoende. Zoodra de fractuur vast is, zullen passieve bewegingen eenige malen daags niet schaden, aanvankelijk kan de eerst juist vereenigde beenbreuk nog door middel van een klein spalkverband voor hernieuwde beleediging worden gevrijwaard. Weldra zal men ook voorzichtige actieve bewegingen kunnen veroorloven, ofschoon natuurlijk op de onderste extremiteit pas na het verstrijken van den gewonen termijn zal mogen worden gesteund.

Was de fractuur — in 't bizonder als radius- of malleolen fractuur — in de nabijheid van gewrichten en peesscheden, dan vooral zal spoedige beweging op haar plaats zijn. Reeds na een tiental dagen zal een drukkend wattenverband voldoende voor beleediging vrijwaren.

Sints ik deze behandelingswijze toepas, zie ik — niettegenstaande aan de hospitaalpraktijk de zwaarste beleedigingen ten deel vallen — de zorgbarende pees- en gewrichtsvergroeiingen nog slechts in de praktijk van anderen. Ze zijn m. i. in den regel slechts aan de te groote voorzichtigheid van den geneeskundige te wijten, die meent

»baat het niet, het schaadt niet" en het gipsverband nog veertien dagen zitten laat.

Nu moet echter het verschil tusschen — laten wij zeggen — de oudere en nieuwere behandelingswijze van beenbreuken niet zoozeer gezocht worden in den *na*deeligen invloed der *rust*, als wel in den *voor*deeligen invloed der *beweging*. Een gezond deel toch, dat — bijv. uit een orthopaedisch doel — wordt geïmmobiliseerd, vertoont na een zestal weken hoogstens eenige aanduiding van gelijksoortige veranderingen.

Bij een beenbreuk zijn dan ook evengoed als bij eene amputatio mammae met okseluitpelling, naast de lymphstuwing, andere oorzaken aan te wijzen, welker gevolgen met die der lymphstuwing samen vallen. Zoo zal zonder twijfel alleen reeds onder den invloed der beleediging de *geäardheid* der lymphe veranderd, de *plasticiteit* verhoogd zijn. Ook zal onder denzelfden invloed de *werkzaamheid* der *weefselcellen* zich wijzigen. Vooral echter zal de meerdere of mindere uitgebreidheid van de *bloeduitstorting*, die de beenbreuk vergezelt, van het grootste gewicht moeten geacht worden.

Het bloed toch, dat, eenmaal buiten den vaatwand getreden, zich chemisch omzet, oefent een lichten ontstekingsprikkel op het omgevend weefsel uit. Een verhoogd warmte-gevoel en een lichte oedemateuse zwelling, die ver buiten de plaats van beleediging worden waargenomen, zijn hiervan de klinische verschijnselen. 't Spreekt van zelf dat vermeerderde transsudatie hiermede gepaard gaat.

Hoezeer bij deze voorwaarden een regelmatige afvoer der lymphe nu ook gewenscht zij, de heftige pijn, die met de beenbreuk samengaat, maakt dat elke willekeurige beweging is opgeheven.

De éénige kracht waardoor de lymphstroom onderhouden wordt — (de zwaartekracht bij een zorgvuldige hooge ligging van het zieke deel daargelaten) — wordt dan gevonden in de weefselspanning, die, onderhouden door de steeds opnieuw afgescheiden lymphe, de iets oudere lymphe naar de afvoerende banen voortdringt. En door *deze* lymphstroom nu, die slechts door haar eigen vis a tergo wordt voortbewogen, moet het uitgestorte bloed worden opgenomen en meêgesleurd.

Is het dan te verwonderen, dat na een beenbreuk zich zoo spoedig zoo uitgebreide bindweefsel-veranderingen vertoonen, eensdeels als gevolg der ontsteking, anderdeels als gevolg der lymphstuwing, en dit bovenal, wanneer door de kunst de rust verlengd, de natuurgenezing, beweging zoodra de pijn het toelaat, belemmerd wordt.

Wanneer het aan dezen lymphstroom die, zoodra het eerste transsudatieproces in kracht afneemt, steeds langzamer gaat vloeien, niet gelukt alle vreemde stoffen, namelijk het uitgestorte bloed en misschien ook nog weefseldeelen, die door rekking of kneuzing necrotisch werden, op te ruimen, dan eerst vangt het gesukkel aan, waarvoor een verstuikt gewricht berucht is.

Indien toch al in de nabijheid der gewrichten groote wisselingen

in weefselspanning door beweging kunnen worden opgewekt, ziet men juist *die* bewegingen, die het meest gewenscht waren, van wege de pijn met de grootste zorg vermeden. De lymphe *blijft* stagneeren, de gevolgen der chronische lymphstuwing worden hoe langer hoe meer aan die der nagenoeg beëindigde ontsteking toegevoegd. De aangedane weefsels verliezen steeds meer en meer hun normale elasticiteit en worden voor hernieuwde beleedigingen steeds meer en meer vatbaar.

Overweegt men nu hoe juist te midden van *vast fibreus* weefsel de voorwaarden voor de opruiming eener bloeduitstorting of voor de oplossing van een peesbundel, die door bovenmatige uitrekking necrotisch werd, wel het allerongunstigst mogen geacht worden, dan kan men zich begrijpen hoe altijd een *gewrichtsband* of een *peesaanhechting* als *plaats* van verstuiking gevonden wordt. Dat de voorwaarden voor resorptie gunstiger zijn, wanneer met het geheel doorscheuren van den band het omgevende losse bindweefsel ruim geopend is, stemt met de klinische ervaring overeen, die een *verstuiking* meer doet vreezen dan een volledige *ontwrichting*.

Met het bovenstaande meen ik te mogen volstaan, waar ik mij ten doel stelde met eenige voorbeelden de gevolgen der lymphstuwing aan te geven. Dat zulk eene lymphstuwing gemakkelijk ontstaat en moeielijk tot genezing komt — hiervan zult gij met mij overtuigd zijn.

Voordat ik er nu toe overga het meest rationeele middel hiertegen, de massage, met korte woorden nader toe te lichten, vraag ik nog een oogenblik uwe aandacht om de andere middelen, die ons naast de massage ten dienste staan, aan eene vluchtige beschouwing te onderwerpen. De wijzen, waarop vroeger eene verstuiking behandeld werd, moge tot leiddraad dienen.

Tr. Jodii zal nut kunnen aanbrengen door het opwekken eener lichte acute ontsteking, waardoor een hernieuwde lymphfluxus ontstaat, die tot resorptie der achtergebleven ontstekingsoorzaken zal kunnen bijdragen. Misschien is de uitgebreide bloedsuggilatie, die een *bloedzuigersbeet* vergezeld, op dezelfde wijze dienstig.

Wordt de ontstekingshaard door een *incisie* of door een *ignipunctuur* geopend, dan zal de lymphstroom, die hierdoor wordt opgewekt, zich gemakkelijker over de diepste schuilhoeken uitbreiden en voorzeker sneller vloeien, doordat haar langs de wonde een gemakkelijken uitweg gegeven is. Deze middelen verzekeren een vrij zeker succes, wanneer ten minste door verdere complicaties het middel niet erger blijkt dan de kwaal.

Dan werd een *gipsverband* veelvuldig toegepast. Hiermede worden natuurlijk hernieuwde beleedigingen van het brooze weefsel voorkomen. De resorptie, de genezing zelve, blijft echter aan de natuur overgelaten, deze wordt daarbij door de kunstmatige rust zelfs nog belemmerd. De lange duur, die de genezing eener distorsie met dit

middel vereischt, is zoodoende alleszins verklaarbaar. Na verwijdering van het verband is bovendien het deel in zijn geheel veel vatbaarder geworden. Recidieven en nieuwe verstuikingen moeten met de meeste omzichtigheid voorkomen worden.

Dat er nog eene natuurgenezing tot stand komt, moet zeker voornamelijk worden toegeschreven aan de *hooge ligging*, die uit vrees voor zwelling en druk aan de behandeling met gipsverband steeds met zorg wordt toegevoegd.

In deze hooge ligging vindt men immers een machtig hulpmiddel om den lymphafvloed te bevorderen.

Maar dan is het zeker slechts een kleine stap verder om bloed en lymphe niet alleen door eigen zwaarte te laten wegvloeien, maar daarbij door het uitstrijken van het deel krachtdadig meê te helpen. Hoeveel nut men daarmede doet, heeft v. Mosengeil met een eenvoudig experiment duidelijk gemaakt.

Laten de grootere lymphbanen door de slang van een irrigator worden voorgesteld, in den irrigator zelven denke men zich de gestuwde lymphe, door het hoog houden van het open einde der slang worde het afvloeien van het water even voorkomen. Hierin mogen de te groote hinderpalen, die de lymphafvloed te overwinnen heeft, eene voorstelling vinden.

Welnu — de massage van een klein deel dezer slang over een vaste onderlaag uitgeoefend, is voldoende om het water snel te doen afstroomen.

Denkt men aan deze vergelijking, wanneer men bij een gekneusd deel begint met de afvoerende lymphbanen te »*effleureeren*", dan zal deze »effleurage", die aan elke massage der gekneusde plaats zelve moet voorafgaan, hare juiste beteekenis verkrijgen. Dat hierdoor in de gekneusde plaats de lymphe als het ware wordt weggepompt, blijkt spoedig uit het afnemen der pijn, uit het verminderen der weefselspanning. Eerst nu is het tijd door het zacht wrijven der gekneusde plaats de bloedcoägula te verdeelen, de vis a tergo te verhoogen. *Te* veel zal hier spoedig schaden, doordat allicht nieuwe verscheuringen gemaakt worden. Door den patient waargenomen pijn zal daarbij moeten waarschuwen. De effleurage op afstand is het meer onschuldige middel, dat de massage der gekneusde plaats zelve meermalen behoort te onderbreken.

Men zal deze massage, die 1 of 2 × daags moet worden verricht, krachtig kunnen ondersteunen, door tusschentijds een matig drukkend wattenverband aan te leggen. De veerkrachtige druk, hierdoor ook op de diepere deelen uitgeoefend, zal lymphstagnatie voorkomen en dus den lymphstroom krachtig bevorderen. Bovendien zal elke beweging van het zieke deel door bemiddeling van dit verband tot een wisseling in weefseldruk aanleiding geven. Een lichte voortdurende *auto*massage wordt aldus zeer in de hand gewerkt, vooral zoodra de vermindering in pijn actieve beweging wederom veroorlooft.

Hiermede is de behandeling gegeven, die bij een versche kneuzing

of distorsie in weinige dagen tot genezing voert, waar anders evenveel weken moeten verloopen.

Meer dan eenige andere toepassing der massage behoort deze door elken geneeskundige te worden gekend. Een goed begrip van het wezen der zaak voert met weinig moeite tot het doel. De gunstige tijd moge slechts niet voorbijgaan.

Vóórdat ik verder ga en het gebied van den meer technisch geoefenden masseur betreed, moge ik met aandrang waarschuwen toch niet te masseeren, waar de vertraging van den lymphstroom ook hare goede zijde heeft.

Elke ontstoken wond, alles wat lijkt op een infectieuze ontsteking zal als een *volstrekte* tegenaanwijzing moeten beschouwd worden. Hier toch bestaat niet alleen vrees, maar zelfs groote waarschijnlijkheid, dat infectiestoffen door het lichaam zouden worden verspreid. Dat de massage eener gethromboseerde grootere vena mogelijk tot emboli in levenswichtige organen aanleiding zon kunnen geven, spreekt van zelf. Ten einde verdere voedingsstoornissen te voorkomen, bloed- en lymphcirculatie te regelen, zij men bij deze en dergelijke toestanden tevreden met eene eenvoudige hooge ligging en een veerkrachtig, maar zacht drukkend wattenverband, waardoor tevens rust gegeven wordt en voor uitwendige beleediging wordt gevrijwaard.

Niet geheel zonder schroom, omdat de techniek reeds te zeer hare eischen laat gelden, wil ik de behandeling eener verouderde verstuiking toelichten.

Naast *effleurage* der afvoerende lymphbanen en *massage* van de zieke plaats zelve, moet hier de zoogenaamde »massage à friction" vermeld worden. Deze meer omschreven en meer krachtige massage stelt zich het wegdrukken — laten we juister zeggen — het verbrijzelen der brooze ontstekingsproducten ten doel. Dat deze krachtige massage slechts stap voor stap naar het centrum der aandoening mag voortschrijden is duidelijk. Wat verbrijzeld werd, moet tevens worden opgeruimd en dit zal door eene opvolgende effleurage en lichtere massage slechts kunnen geschieden, wanneer de naaste omgeving voor resorptie geschikt, d. w. z. nagenoeg normaal is. De hernieuwde lymphfluxus, die de opvolgende ontsteking noodzakelijk vergezelt, is daarbij niets meer dan gewenscht. Door haar eerst wordt de lymphstroom, die door de gelijktijdig verrichte effleurage zal worden voortbewogen, naar behooren gevoed.

Deze korte opmerkingen mogen volstaan om u, naast het nut der massage bij oudere verstuikingen, tevens de moeielijkheden harer toepassing te doen gevoelen.

Hoever de gewone geneeskundige hare techniek wenscht te bemachtigen — dit moet elke geneeskundige voor zich zelven weten. Ze kan natuurlijk niet in een voordracht, maar slechts al doende geleerd worden. Aanleg en gelegenheid tot oefening zullen hierbij naast het ernstige voornemen alles afdoende zijn.

Zeker is het dan overbodig de juiste beteekenis der »*petrissage*", van het »*pincement*", der »*hacture*" en van tallooze andere handgreepen hier nauwkeurig uiteen te zetten.

Kunstmatige wisseling van den weefseldruk en daardoor versnelling van den lymphstroom, is steeds het doel, dat al naar den omvang van het lichaamsdeel, de meerdere of mindere diepe ligging en de soort van het te behandelen orgaan, op verschillende wijzen bereikt wordt.

Door deze lymphstroomversnelling wordt dan de opruiming zoowel van uitgestort bloed als van chronische ontstekingsproducten bereikt. Een andermaal zal het weêr te doen zijn om aan atropische weefsels meer voedingsmateriaal toe te voeren. Dat dan vooral, naast passieve bewegingen, ook zorgvuldig geregelde actieve bewegingen meer op den voorgrond treden, spreekt wel van zelf.

Met het bovengezegde heb ik u willen aantoonen, dat ook op dit gebied de kunst aan de wetenschap is vooruitgesneld. Eerst door het groote succes, waarmede de massage beoefend werd, kwam men er toe aandacht te schenken aan de wijze, waarop de lymphstroom geregeld is. Eerst met de juiste herkenning van de vele bezwaren, waarmede de lymphbeweging bij plaatselijke ziektetoestanden te kampen heeft, leerde men de massage als *rationeel* middel waardeeren.

Nu ons echter eenmaal voor deze zwakke zijde van het menschelijk organisme de oogen geopend zijn, twijfel ik niet of deze nieuwe kennis zal *veel* voorkomen, wat vroeger door den masseur slechts met moeite genezen werd.

Dat de *techniek* der massage hier nagenoeg onbesproken bleef, moge zijne verontschuldiging vinden in de meening, dat het toepassen der hierboven ontwikkelde grondbeginselen ter *voorkoming* van ziekten voor *ieder* onzer noodzakelijk is, terwijl voor het *genezen* van verouderde, menigmaal verwaarloosde gevallen het publiek zelf zijn weg zal blijven vinden naar den min- of meer volledigen specialiteit-geneeskundige.

Voor dezen nu was het leveren eener bijdrage over massage in meer *technischen* zin wel geheel en al overbodig.

Ik heb gezegd.

Vervolgens spreekt Dr. H. Ph. Baudet als coreferent over hetzelfde onderwerp.

Zeer gaarne maak ik van de mij door het bestuur aangebodene gelegenheid gebruik om, nu wij de theorie van de massage, de algemeene werking en indicatie hebben vernomen, iets in het midden te brengen over de toepassing op intern gebied. Ik zal daarbij zeer de kortheid betrachten wegens de kostbaarheid van onzen tijd, maar moet dan ook Uwe welwillendheid inroepen als de uitspraken niet overal van hare motieven vergezeld zijn. Die motie-

ven komen dan vanzelf ter sprake indien de discussie tegenspraak uitlokt.

Het spreekt van zelf, dat massage bij inwendige ziekten op dezelfde principes berust als bij chirurgische kwalen, maar eene afzonderlijke bespreking verdient zij, omdat in de toepassing een aanmerkelijk verschil bestaat. De belangrijkste werking, de mechanische, moeten wij hier meestal missen door de bescherming die het skelet aan de inwendige organen verleent; in plaats van de directe voortbeweging van exsudaten en producten van stofwisseling en het verbreken of rekken van adhaesies, bepalen wij ons in hoofdzaak tot hetgeen anders de voorbereidende massage is: het bevorderen der circulatie van bloed en lymphe. Daardoor is de werking minder energisch, de aanwending eene meer beperkte. Voeg daarbij dat de organen der borstholte zelfs geheel aan dezen indirecten invloed onttrokken zijn en het zal ons niet verwonderen, dat, terwijl nagenoeg iedere chirurg massage uitoefent, de toepassing op intern gebied in hoofdzaak tot het domein van den specialist beperkt gebleven is. Op geen der internationale congressen voor geneeskunde vinden wij ze besproken, slechts in monographieën zijn resultaten vermeld, die eerst in den laatsten tijd in enkele handleidingen verzameld zijn. De handboeken der specieele vakken ruimen er slechts eene zeer kleine plaats aan in.

Toch zijn er vooral twee toepassingen die zeer de aandacht waard zijn, waarvan er zeker ééne binnen het bereik van iederen medicus ligt en die ik daarom iets uitvoeriger wensch te bespreken: het zijn halsmassage en buikmassage.

Zooals men weet bestaat halsmassage in vrij oppervlakkige centripetale strijkingen ter wederzijde van het strottenhoofd, van den kaakrand tot de clavicula. Het doel hierbij is de vena jugul. comm. en de oppervlakkige halsvenen benevens de lymphvaten in het voortdrijven van hun inhoud behulpzaam te zijn; de patient helpt hierbij door krachtige respiratie mede.

Dat dit doel bereikt wordt lijdt geen twijfel; nergens in het lichaam ligt een zóó groot veneus gebied zóó oppervlakkig en zóó dicht bij het hart. De resultaten bevestigen de theorie; men kan door langdurige halsmassage hersenanaemie opwekken tot bewusteloosheid toe. Talrijk zijn de gevallen, waarin hyperaemie van hersenen of meningen met goed gevolg bestreden is. Bij apoplexie werkt massage als eene bloedonttrekking, bij uraemie houden de convulsies vaak op (soms na 5 minuten volgens Gerst). Hoofdpijn en migraine verdwijnen somtijds (de laatste natuurlijk alleen bij angioparalytischen vorm). Maar vooral aandoeningen van neusholte, pharynx, tonsillen en larynx vormen een dankbaar arbeidsveld. Zoowel acute als chronische catarrhen en ontstekingen verminderen spoedig. Uiterst weldadig voor den patient is de massage van den hals bij het onaangename gevoel van acuten pharynxcatarrh. Herhaaldelijk zag ik een jaren bestaanden en telkens exacerbeerenden catarrh van hetzelfde orgaan in 3 à 4 weken totaal genezen en de litteratuur wemelt van

dergelijke gevallen. Ook bij croup schijnt de invloed een gunstige te zijn: BELA WEISZ zag meermalen de gevaarlijkste symptomen wijken, de dyspnoe afnemen, cyanose en aphonie verdwijnen, en ofschoon natuurlijk niet alle gevallen door massage genezen zullen, komt het mij toch voor dat men steeds deze onschadelijke methode moet toepassen in plaats van braakmiddelen te geven en vóor men tot meer ingrijpend handelen overga. De halsmassage is zóó gemakkelijk, de aan te wenden kracht zóó gering, de behandeling voor den patient zóó aangenaam en het effekt meestal reeds dadelijk zoo duidelijk, dat men inderdaad moet wenschen dat iedere geneeskundige er mee vertrouwd is.

Bijzonder gunstig is de invloed bij oorziekten; hierbij masseert men ook den processus mastoïdeus, en het meer zijdelingsche halsgedeelte. Niet alleen masseurs van professie, maar ook otologen als POLITZER spreken er met ingenomenheid over. Bij otitis externa en furunculosis verminderen de pijnen, otitis media en salpingitis nemen een gunstiger verloop, zoodat pusvorming vermeden wordt en de ziekte niet chronisch wordt. Oorsuizen waarvan de oorzaak niet duidelijk was, verdween in vele gevallen.

Nog niet toegepast voor zoover ik weet en toch misschien van belang schijnt mij halsmassage bij sommige oogziekten. Door DONDERS het eerst op het Londensch congres aangeroerd, heeft de directe oogmassage in PAGENSTECHER, SAEMISCH en SCHMIDT-RIMPLER warme voorstanders gevonden. Toepassing vond zij bij coniunctivitis, keratitis, corneavlekken, scleritis, episcleritis en cataract.

Toestanden van de dieper gelegen deelen, die op veneuse hyperaemie of beginnende degeneratie wijzen, kunnen misschien door halsmassage bestreden worden.

Bij chorioiditis, bij staphyloma en glaucoom, waar anders bloedonttrekkingen en afleidingen op darmkanaal, nieren en huid gebruikelijk zijn, bij hyperaemie en apoplexie der retina schijnt halsmassage als aangewezen.

Eénmaal was ik in de gelegenheid eene lichte infiltratie (beginnende atrophie) van den n. opticus met verminderde gezichtsscherpte aldus te behandelen en te zien genezen. Daar evenwel de patient ook ioodkalium gebruikte, wil ik aan dit ééne geval niet hechten; ik vermeld het alleen om de aandacht op deze behandelingswijze te vestigen.

Ik kom thans tot de tweede belangrijke toepassing op intern gebied, de buikmassage.

In zooverre wijkt die van andere toepassingen dezer methode af dat hierbij eene physiologische massa, de inhoud der darmen voortbewogen wordt, zoowel direct mechanisch als reflectorisch door opwekking van darmcontracties. Alle manipulaties zijn daarbij in gebruik, wrijven, kneden, drukken, slaan en schudden; wenschelijk is het daarbij de darmen vooraf eenigszins te vullen door het drinken van veel water, soms door HEGAR's injecties.

De strijkingen geschieden hoofdzakelijk in de richting van den

loop van het colon, alzoo in 't epigastrium van rechts naar links, aan de linkerzijde neerdalend, rechts opstijgend, de massage moet met groote kracht geschieden. Aangaande de nuttige werking bij habitueele obstipatie, hetzij die op atonie of op chronischen catarrh berust, bestaat geen verschil van opinie, VON ZIEMSSEN roemt ze zeer hoog gelijk ieder, die de methode eenige malen heeft toegepast. Noodzakelijk is het tevens buikgymnastiek, vooral tegenstandsgymnastiek aan te wenden; in enkele hardnekkige gevallen moet de patient tevens electrisch en hydriatisch behandeld worden.

GERHARDT heeft het leegdrukken van de galblaas bij icterus ingevoerd, anderen zagen bij darmmassage dezelfde uitwerking op catarrhalen icterus.

DURAND—FARDEL vond dat bij chronische hyperaemie van de lever (muskaatlever) na dagelijksche massage van den buikwand, het volumen der lever aanmerkelijk afnam. De buikmassage goed toe te passen is echter eene der moeilijkste en vermoeiendste zaken. Wie niet groote kracht, en veel oefening heeft en daarenboven veel tijd aan de behandeling kan wijden, doet beter die niet toe te passen om zich teleurstellingen te besparen. Zij behoort daarom geheel tot het gebied van den massage-specialist.

Verschillende gevallen zijn bekend, waarin ileus-verschijnselen tot verdwijnen werden gebracht, soms door massage in combinatie met HEGAR's injecties, in andere gevallen waar deze laatste methode in den steek had gelaten.

Dat eene betere darmfunctie op maagaandoeningen gunstig werkt behoeft geen betoog; iets anders is het of wij buitendien direct op maagcatarrhen kunnen in werken; mij dunkt het zeer twijfelachtig; bij de meest betrouwbare schrijvers vinden wij altijd vermeld dat de genezen patienten zeer nerveus, hysterisch of neurasthenisch waren; en bij de groote rol die nerveuse dyspepsie speelt, ligt het voor de hand aan eene ruime mate van suggestie te denken. In ieder geval hebben hydrotherapie en electriciteit op maagziekten, met name ectasie, atonie en dyspepsie een veel krachtiger invloed.

Veel aangeprezen en veel toegepast is de massage bij verschillende ziekten van het zenuwstelsel, maar zoo ergens dan voegt het hier sceptisch te wezen. Ik zal dan ook alleen die resultaten vermelden die boven twijfel verheven schijnen en de andere, waar het toeval, suggestie van den patient of van den medicus eene te groote rol kunnen gespeeld hebben, met stilzwijgen voorbijgaan. Zooals ik reeds zeide, is in alle gevallen van hersenhyperaemie en overal waar men resorptie wil bevorderen of de stofwisseling verhoogen, halsmassage aan te bevelen. Eene soortgelijke werking op de medulla spinalis kennen wij niet en daarmede zijn alle ruggemergs ziekten aan onzen invloed in dezen onttrokken.

Bij spinale kinderparalyse en progressieve spieratrophie schijnt massage der zieke spieren en zenuwen krachtig tot herstel mede te werken, zonder dat wij electrische behandeling mogen verzuimen.

Over het nut bij neuralgieën bestaat veel meeningsverschil waar-

schijnlijk omdat er zoo vele oorzaken van neuralgieën zijn. De statistieken verschillen hemelsbreed van 0 tot bijna 100% genezenen. Bij versche rheumatische neuralgieën schijnt een goede invloed niet te ontkennen. Intusschen genezen deze door inwendige middelen of electriciteit vaak even snel of nog sneller. Vooral bij ischias schijnen de resultaten der laatste jaren niet zeer schitterend en is de massagebehandeling reeds door sommige masseurs van beroep verlaten. Een der laatste statistieken aangaande neuralgieën is die van WAGNER, die ischias welke ouder dan 6 weken was, niet tot genezing kan brengen.

Betere resultaten levert massage op bij schrijfkramp en verwante neurosen, vooral indien methodische gymnastiek tevens wordt toegepast.

Wel ontzegt BENEDIKT in Weenen er elke waarde aan, doch hij vindt daarbij weinig instemming en de methodische massage van de aangedane spieren en zenuwen schijnt eene groote geoefendheid bij den masseur te vereischen. De verrassende resultaten van den schrijfmeester WOLF uit Frankfort, die Europa rondreisde en van 245 lijders aan schrijfkramp er 132, dus meer dan de helft genas, worden door ROMAIN VIGOUROUX, STEIN en verschillende Fransche en Duitsche chirurgen bevestigd. De ongunstige resultaten van anderen echter, waaronder bekende neurologen, bewijzen dat men ook deze toepassing geheel aan den specialist moet overlaten.

Nog een enkel woord over de algemeene lichaamsmassage, gewoonlijk als deel der Mitchell-Playfairkuur toegepast. Voor deze kuur kan ik geen groote sympathie hebben: waar vijf behandelingsmethodes tegelijk worden toegepast: isoleering, rust, overvoeding, electriciteit en massage, is het hoogst moeilijk zich een oordeel over de waarde van elk te vormen. Het doet aan de samengestelde geneesmiddelen van vroeger tijd denken, meestal zal men met minder toekomen.

Daarbij komt dat men wegens het tijdroovende der kuur, de massage aan eene verpleegster moet overlaten en WEIR MITCHELL deze ook de faradisatie laat verrichten, dat colossale gewichtstoename (het hoofddoel der kuur) lang niet altijd hysterie geneest, het vaak zeer veel moeite kost hystericae die eenmaal bedlegerig zijn, weer aan het loopen te krijgen en de behandeling voor patient en medicus tot de moeilijkste behooren. Mij dunkt het daarom veilig eerst iedere andere rationeele behandelingswijze te beproeven, voor men tot deze overgaat.

Ten slotte nog iets over een paar met ophef aangekondigde uitvindingen van den laatsten tijd: ten eerste de »electrische Massirrolle", die twee behandelingswijzen tegelijk heet toe te passen en waarmede even slecht gemasseerd als geëlectriseerd wordt; geen werktuig kan de tastende hand vervangen. Evenveel afkeuring verdienen daarom de door stoom gedreven toestellen in het Groszherzoglich Friedrichsbad te Baden-Baden, waar tusschen rollen of riemen de ledematen gekneed worden en op en nedergaande rollen de buik-

massage verrichten. Dat daarbij therapeutische resultaten verkregen worden is niet waarschijnlijk.

Hiermede heb ik mijne beschouwingen over massage geëindigd. Ik wil ze resumeeren in de volgende stellingen:

1°. De locale massage bij interne ziekte bepaalt zich hoofdzakelijk tot halsmassage en buikmassage.

2°. Halsmassage vindt toepassing bij alle ontstekingen van tonsillen, neusholte, pharynx en larynx, van den uitwendigen gehoorgang en het middenoor en kan nuttig werken bij hyperaemiën van het hoofd. Iedere geneeskundige passe haar toe.

3°. Buikmassage is een der krachtigste middelen tegen habitueele obstipatie, hyperaemie van de lever en hepatogenen icterus en verdient beproefd te worden bij ileus.

4°. Bij zenuwziekten, uitgenomen schrijfkramp, werkt massage minder nuttig dan andere middelen.

Het nut der volledige Mitchell-Playfair kuur is twijfelachtig.

5°. De medicus late nooit massage aan onbevoegden over, en verrichte haar zonder hulp van werktuigen.

Dr. Straub bespreekt een proef van Körner die beter dan de proef van Mosengeil den invloed der massage demonstreert.

Prof. Rosenstein vraagt op welke gronden massage bij uraemie wordt toegepast en hoe zij werkt bij ileus.

Prof. van Iterson.

Met groot genoegen heb ik de voordracht van den Heer Korteweg aangehoord; vooral de theoretische uiteenzetting van de indicatie en het nut der massage scheen mij zeer interessant.

Om het groote belang der zaak veroorloof ik mij een enkel punt nog in het bijzonder te releveeren.

Ik bedoel de gevaren, die er verbonden zijn aan het langdurig immobiliseeren van gewonde of ontstoken lichaamsdeelen. Herhaaldelijk, en speciaal aan de bovenste extremiteit, heb ik daarvan de allernadeeligste gevolgen gezien.

Een distorsie, een op zichzelf onbeduidende fractuur, een phlegmone, een eenigzins langdurig panaritium enz. kunnen, wanneer zij met voortgezette immobilisatie (vooral indien aanwending van koude daarmede gepaard gaat) worden behandeld daartoe aanleiding geven, dat het vrije gebruik eener extremiteit voor het geheele leven verloren gaat.

Het hoofddoel echter waarom ik het woord genomen heb is het oordeel van den spreker te vragen over de behandeling van versche distorsies door elastieke inwikkeling naar de methode van G. Sée.

Het schijnt mij toe dat werkelijk, wanneer kort na de beleediging een zoodanige inwikkeling gemaakt wordt, de stuwing in bloed en lymphstroom en daarmee ook de nadeelige gevolgen kunnen worden voorkomen.

Het is mij in meerdere gevallen gelukt om op deze wijze, personen die zich den voet verzwikt hadden, in 1 of 2 maal 24 uren

in zooverre te genezen dat zij ongestoord hunne werkzaamheden konden doen. Als nakuur droegen ze eenige dagen een flanellen zwachtel.

De behandeling met massage duurt toch in den regel langer en is kostbaarder.

Ten slotte een enkel woord over hetgeen in mijn oog is een overdrijving van de methode die door den heer KORTEWEG en ook door mij wordt geprezen.

Ik bedoel de behandeling van beenbreuken met massage en vroegtijdige bewegingen, zooals ze in den jongsten tijd in 't bijzonder door LUCAS CHAMPIONNIÈRE wordt aangeprezen.

In sommige gevallen, waar absoluut geen neiging tot dislocatie bestaat, mag dat goed gaan; maar ik blijf doch voorloopig daaraan hechten dat na de repositie eener fractuur althans gedurende eenigen tijd geimmobiliseerd worde.

Prof. KORTEWEG repliceerende dankt Dr. STRAUB voor de mededeeling der genoemde proef, zegt dat de elastieke inwikkeling door hem is verlaten wegens de huidverweeking en groote neiging tot furuculose, die zich daarbij vertoont, zoodat hij daarom drukkend wattenverband en massage verkiest en merkt ten slotte op dat bij de behandeling van ileus van eigenlijk gezegde massage geen sprake is.

Dr. BAUDET zegt in antwoord aan prof. ROSENSTEIN:

Wat de objectie betreft, dat nuttig effect van halsmassage bij uraemie niet te rijmen is met de theorie dat uraemie op hersenanaemie berust, zoo wil ik doen opmerken, dat de uitwerking der halsmassage niet eenvoudig door opwekking van anaemie te verklaren is.

Na afvoer van veneus bloed volgt sterker toevoer van arterieel, men heeft dus aan betere circulatie, verminderde stase, beteren afvoer van stofwisselingsproducten te denken. Bovendien speelt de werking op den lymphstroom hier eene groote rol. Verder heb ik halsmassage ook niet als een middel tegen uraemie aangeprezen, doch enkel vermeld dat er goed waargenomen gevallen bestaan, waar het bewustzijn in enkele minuten terugkeerde, telkens wanneer halsmassage werd aangewend. Eene theorie over uraemie kan deze feiten niet omverwerpen.

Het is zeker onmogelijk een vast voorschrift te geven hoe men bij ileus masseeren moet. Waar men eene opeenhooping van faeces in een bepaald gedeelte van den darm vindt, kan men deze mechanisch naar boven of onder trachten te verschuiven, hetgeen aan vele massagetherapeuten gelukt is. Waar niets over den zetel der kwaal opheldering geeft, blijft er niets over dan door den mechanischen prikkel reflectorisch darmcontracties op te wekken.

Niet te ontkennen is het dat massage bij neuralgieën soms schitterende resultaten geeft, in andere gevallen geheel in den steek laat. Ischias wordt in den laatsten tijd door vele massage-specialiteiten niet meer behandeld. Een paar ischiaslijders, die door Metzger

als ongeschikt voor massage werden afgewezen, heb ik later met succes geëlectriseerd.

Het spreekt van zelf dat de oorzaak der neuralgie van overwegenden invloed moet zijn. Het laat zich bijv. denken dat bij perineuritisch exsudaat massagebehandeling het meeste kans op succes heeft.

Hoe het zij, galvanische en vooral hydriatische behandeling vermogen meestal meer.

De Voorzitter dankt de H.H. KORTEWEG en BAUDET voor hun inleiding en deelt mede dat de H.H. v. ITERSON, ROSENTEIN en TREUB met het oog op den geringen beschikbaren tijd van het houden van hun voordracht hebben afgezien en dat de H.H. KUTHE en NIJKAMP hebben bericht niet ter vergadering te kunnen verschijnen. Hij geeft het woord aan Dr. C. REUTER (Ems) die de volgende voordracht houdt.

Over eene methode om de besmettelijkheid van tuberculeuse sputa weg te nemen. (Met demonstratie van een nieuw door Prof. PETRESCU te Bukarest uitgevonden inhalatietoestel).

Voor op het thema zelve in te gaan moet ik mededeelen, dat ik spreek uit naam van Prof. PETRESCU te Bukarest, die mij verzocht heeft zijn inhalatietoestel, dat bestemd is de besmettelijkheid der tuberculeuse sputa weg te nemen, aan Uwe welmeenende beoordeeling te onderwerpen.

Als ik aan dit verzoek voldoe moet ik mij verontschuldigen, dat ik met een voorwerp voor den dag treed, waarover ik nog geen afdoend oordeel vellen kan. Toch is de theoretische deductie van PETRESCU zoo logisch en van den anderen kant de therapie der tuberculose zoo weinig tevreden stellend, dat ik dacht, dat iedere methode, die bestemd is den arts in den hopelozen strijd tegen de tuberculose te ondersteunen, ten minste de moeite waard zou zijn, eene poging er mede te doen.

Moge mijne voordracht, die over het algemeen overeenkomt met dat, wat PETRESCU op het eerste internationale congres voor tuberculose te Parijs voorgesteld heeft, U daartoe aanleiding geven, en mogen vele Uwer inwoners er nut van trekken!

Het is thans een wetenschappelijk feit, dat KOCH's bacil de oorzaak van de tuberculose is. Zonder tuberkelbacil geen tuberculose! Wij weten ook, dat deze bacil meestal door de luchtwegen in ons organisme indringt, wat door de groote verspreiding van tuberculose der longen tegenover de andere vormen van tuberculose bewezen wordt. Maar het is niet minder waar, dat deze weg de gunstigste is voor de verwijdering van den bacil uit het organisme. Als vehikel dient toch het uitwerpsel.

De meerderheid der phitisici is ambulant, hun uitwerpsel geraakt dus overal heen, waar menschelijk verkeer plaats heeft. Het is dus het uitwerpsel, hetwelk het contagium der tuberculose naar de meest afgelegene plaatsen draagt, hetzij door uitdrooging en verstuiving, hetzij door absorptie in verschen toestand direkt door

het menschelijke mondslijmvlies bij omhelzingen van verwanten en vrienden — een te veel verspreide slechte gewoonte — of indirekt door de vogels (b. v. hoenders) en de vliegen; hetzij eindelijk door besmetting van onze voedingsmiddelen en dranken, die dag en nacht uitgestald in de winkels en magazijnen in een gunstigen toestand voor de cultuur van bacillen zich bevinden.

Het uitwerpsel is eindelijk ook een reden tot *autoinfectie* voor de tuberculeusen zelven, indien zij het doorslikken in plaats van het te expectoreeren. In vele gevallen moet men de acute miliairtuberculose van een individu, dat aan tuberculose der longen lijdende is, alleen toeschrijven aan deze autoinfectie door bemiddeling van den tractus intestinalis (Gerlach, Chauveau, Klebs, Bollinger, Orth). Al vóór de ontdekking van Koch hebben Villemin en andere onderzoekers door inoculatie van tuberculeuse materie miliairtuberculose voor den dag geroepen. Koch verder gaande op den door Klebs en Pasteur ingeslagen weg der ontwikkeling van mikroorganismen heeft rein-culturen gemaakt, en heeft door inentingen er van altijd tuberculose voortgebracht. Cohnheim en Salomonson hebben na de invoering van tuberculosebacillen in de voorste oogkamer iristuberculose, daarna opzwelling der verwante lymphklieren en eindelijk algemeene tuberculose gezien. Met dezelfde regelmatigheid ontstaat tuberculose na inhalatie met gepulveriseerde mengsels van bacillenculturen.

Tappeiner gebruikte ter infectie verstuifd tuberculeus sputum met hetzelfde succes.

Ook Petrescu heeft in het laboratorium van het militaire centraal-hospitaal te *Bucharest* eene reeks van experimenten met Guinesche biggetjes en konijnen gedaan, om de besmettelijkheid van de tuberculeuse sputa te bepalen.

Het voor dit doel gebruikte uitwerpsel stamde van soldaten af, die aan acute tuberculose lijdende waren. De aanwezigheid van den bacil in dit uitwerpsel werd volgens de methode van Ehrlich door het mikroscoop geconstateerd. De juistheid van het onderzoek werd door reincultuuren bevestigd op verscheidene substanties, die voor de ontwikkeling van deze mikroorganismen gunstig zijn, b. v. gesteriliseerde bouillon. Met deze bouillon werden ook de op de biggetjes ingeënte sputa verdund.

Het zou te breedvoerig zijn op alle détails in te gaan, maar Petrescu verzekert, dat hij over het algemeen positieve, goed gecharacteriseerde resultaten verkregen heeft in de proportie van 10 $^0/_0$ der geënte dieren.

De negatieve resultaten schrijft hij aan de individueele wederstandskracht toe der volgens de opvatting van Metchnikoff meer of min phagocyte organische moleculen en dus overtuigd van de besmettelijkheid der tuberculeuse sputa, heeft hij over een middel gepeinsd om de contagiositeit van het uitwerpsel *voor* dat het geëxpektoreerd is te voorkomen, want na de bijeenzameling van de sputa in de spuwbakjes hebben wij thans zekere desinfectiemethoden.

Er blijft ons dus over de sputa voor het uithoesten, in de luchtpijpen reeds te desinfecteren en steriliseeren.

Vele jaren voor de ontdekking van den tuberkelbacil heeft men al getracht door inhaleeren en insuffleren antiseptische vloeistoffen en poeders in de luchtpijpen in te voeren, maar afgezien daarvan, dat de verschillende toestellen, waarvan men gebruik maakte, niet aan hun doel voldeden, is pas nu de direkte invoer der antiseptica in de long theoretisch gerechtigd. Wel is van eene dergelijke longenantisepsis niet hetzelfde onmiddelijke resultaat te verwachten als van de antiseptische behandeling van een wond, want de longsecreta hebben geen primair karakter meer, zij hebben al secundaire metamorphosen ondergaan en daar is van antisepsis in den strengsten zin van het woord geen sprake meer. Maar wij verwachten ook overal daar, waar ontstekingsproducten al het secundaire karakter aangenomen hebben, bij voorbeeld in de mondholte, in den uterus en in de long van het gebruik der antiseptica geen vernietiging der pathogene bacillen, maar alleen een verandering van den voedingsbodem in een voor de ontwikkeling van bacillen ongunstigen zin.

Eerste voorwaarde is in ieder geval, dat de mikrobicide substantie onschadelijk is voor de organische weefsels, waarop de bacillen groeien. Van dit standpunt uit zijn de heete lucht inhalaties van Dr. Weigert te beoordeelen. Wel is juist voor de vernietiging der anders zoo taaie tuberkel-bacillen geen antisepticum gelijkwaardig aan op hooge temperaturen verhitte lucht, maar het is toch twijfelachtig of de long de inademing van zulke lucht zonder bezwaar langen tijd door kan verdragen. Ik moet echter toegeven, dat ik daarover in het geheel geen ondervinding heb. Verdere experimenten moeten aantoonen of de methode van Weigert den loef afsteken zal aan de methode van Petrescu, die hetzelfde doel te bereiken tracht door toepassing van *vluchtige* antiseptica in werkzame concentratie.

Petrescu heeft de gewone Wulfsche flesch, die tot het wasschen van gassen gebruikt wordt, overeenkomstig dit doel ingericht en op antiseptische principes toegepast.

Zoo u ziet [1]) filtreert de van buiten komende lucht door een trechtervormig verlengstuk met jodoformwatten gevuld en verder door een antiseptische oplossing, die zich in deze kleine holle kogel bevindt; zij wordt gewasschen door het water van de flesch, die het medicament bevat en er doorgaande neemt zij het vluchtige medicament mede en voert het in de luchtpijpen door de aspiratiebuis die in den mond van den patient geplaatst is, terwijl deze diep inademt. Tengevolge van deze diepe inspiraties verspreiden zich de toegepaste artsenijen door hunne vluchtigheid tot in de diepste bronchiaalvertakkingen en komen dus in contact met het bronchiaal slijmvlies en het uitwerpsel, dat dit slijmvlies bedekt.

---

1) Spr. demonstreert daarbij het inhalatie-apparaat.

Op deze manier steriliseert men het uitwerpsel of men verzwakt ten minste zijne virulente kracht.

Bij de andere inhalatietoestellen gaat een groot gedeelte van het medicament verloren. Wij hebben een trechtervormig mondstuk noodig, om de vloeistof in den mond van den patient te laten komen en het bespatten van het gelaat te beletten. Indien het medicament vluchtig is, is het verlies grooter en men is niet eens zeker, of een enkel molecuul er van tot in de longen komt.

Wel is het gemakkelijk vluchtige substanties door het rectum (Bergeon) en door onderhuidsche injekties in het lichaam te voeren. Men heeft zelfs getracht de geneesmiddelen door intraparenchymateuse injekties direkt in de long te brengen (Sehrwald, Rosenbusch, Ransome, Riva, Mosler). Ofschoon echter deze intraparenchymateuse injecties over het algemeen goed verdragen worden, zijn toch gevaarlijke toevallen voorgekomen en hebben geene resultaten gegeven, omdat het onmogelijk is door physisch onderzoek de aangetaste deelen nauwkeurig te bepalen en zelfs als dit mogelijk was, het toch onmogelijk zou zijn, in alle aangetaste deelen injecties te maken.

Ook aan de beide eerstgenoemde methoden zullen zich weinig menschen zonder tegenzin onderwerpen, daar deze te onaangenaam, te pijnlijk en door opvolgende ontsteking ook dikwijls gevaarlijk kunnen zijn. In het bijzonder dames en kinderen verzetten zich met hardnekkigheid tegen een onderhuidsche injectie, die maanden lang en in gevallen van torpide tuberculose jaren lang dagelijks 2 à 3 keeren herhaald moet worden, terwijl de door Petrescu aanbevolene inhalatie van aetherische olien niet onaangenaam is. De zieke kan er van als van een pijp gebruik maken, zelfs wanneer hij wandelt en zijn dagelijksch werk uitoefent.

De aetherische olien en de vluchtige mikrobicide medicamenten, die men door middel van dit toestel inhaleert, hebben meestal een aangenamen reuk en kunnen dus ook door de gevoeligste naturen gemakkelijk verdragen worden.

De medicamenten die Petrescu aanbeveelt, zijn de volgenden:

Eucalyptol 5°/₀	Iod 0.1°/₀	Carbolzuur 1-2°/₀
Creosot 2°/₀	Iodoform 0.1°/₀	Iodtinctuur 1-2°/₀
Terpenthijn-olie 2-3°/₀	Creolin 2-3°/₀	Fluorwaterstofzuur 1-2°/₀

Gewoonlijk schrijft hij de volgende mixtuur voor:

Rp. Eucalyptol
Kreosot
Ol. terebinth. aā 2.0
Iodoform 0.1
Aq. dest. 100.0
m. d. s. Te inhaleren voor 2 dagen.

In den laatsten tijd heeft hij echter beter gevonden in plaats van waterige oplossingen vluchtige essences toe te passen.

Zoo als hij mij in zijn schrijven mededeelde gebruikt hij thans oplossingen van terpenthijnolie, guajacol, kreosot, eucalyptol, jodo-

form in zwavelaether; van broom en benzol in alcohol, van chloroform in glycerine.

Zelf maak ik het meest gebruik van kreosot, guajacol, terpenthijnolie, jodoform en eucalyptol in aether opgelost, en als deze bij aanwezigheid van ulcera in de keel te pijnlijk is, in alcohol opgelost.

Ik heb echter de daarmede behandelde zieken nog niet lang genoeg onder observatie, om al algemeen geldige gevolgtrekkingen te kunnen maken. Toch heb ik vermindering van hoest en uitwerpsel gezien. Tot dusverre kan ik dus de opgaven van PETRESCU bevestigen, die in een aantal gevallen van tuberculose door deze inhalaties behandeld opmerkelijke beterschap gezien heeft, gekaracteriseerd door vermindering der uitwerping en der tering.

Ik maak nog te korten tijd gebruik van deze methode, om al gunstigen invloed op den algemeenen toestand der zieken te kunnen verwachten, maar volgens de tot nu toe verkregene resultaten hoop ik, dat ook deze na verder doorgaande behandeling niet uitblijven zal. Ik behoud mij voor daarover later nog te berichten.

Wat de toepassing der inhalaties aangaat, zoo wordt voor dit doel het apparaat ter helft met het voorgeschrevene medicament gevuld, op dat de andere ledige helft de artsenijdamp geschikt tot het inhaleren bevatten kan. Indien de medicamenteuse substantie bij gewone temperatuur niet zeer vluchtig is, kan men het toestel in een pot met warm water plaatsen. In den regel is dit echter niet noodig.

Betreffende de duur der inhalaties is 5—10—15 minuten per uur of iedere 2 à 3 uur te inhaleren, volgens de vatbaarheid van den patient.

Er zijn zieken die deze inhalaties zeer goed en zoo dikwijls mogelijk verdragen. Er zijn anderen, die het slechts 1 à 2 maal per dag 5—10 minuten volhouden. Derhalve is de duur en het getal der dagelijksche inhalaties afhankelijk van de idiosyncrasische individualiteit van den patient.

Er zijn zieken die veel genoegen in deze inhalaties vinden en ze haast onafgebroken voor afleiding gebruiken. Ik laat het begaan, wanneer de vluchtige substantie niet vergiftig of van een groote therapeutische energie is.

Ik verwacht van deze inhalaties hoegenaamd geen snelle resultaten, want ik weet wel dat de tuberkelbacil in het menschelijke lichaam zich bevindende zeer wederstandskrachtig is en zich niet eenvoudig laat vernietigen, te meer daar door korten tijd durende inhalaties van antiseptica geen vernietiging, maar slechts een voortdurend afgebrokene sterilisatie der bacillen te verkrijgen is, maar ik houd het toch voor mogelijk door de bestendige en maanden en jaren voortgezette toepassing dezer medicamenten, wier mikrobicide uitwerking door onderzoekers als PASTEUR, MIGUEL, DUJARDIN-BEAUMETZ, PILATTE, GOSSELIN, VILLEMIN, BINZ, SOMMERBRODT, FRAENTZEL, LEYDEN en ROTHE geconstateerd werd, eene uitwerking à distance, om zoo te zeggen, eene verzadiging van het organisme te bereiken en bij gevolg eene verandering van den voedingsbodem

in een voor de ontwikkeling van den tuberkelbacil ongunstigen zin.

Door deze blijvende verandering van het organisme zouden de vluchtige artsenijen niet alleen prophylaktische of palliative medicamenten, maar wezenlijke geneesmiddelen tegen de tuberculose kunnen worden. Of de methode echter aan deze verwachting voldoen zal, kan slechts eene zorgvuldige beproeving derzelve in een zoo groot mogelijk aantal gevallen bewijzen.

En U daartoe te nopen, niet om U de methode als zeker aan te prijzen, was mijn oogmerk, toen ik U om het woord verzocht heb, wat mij zoo welwillend is toegestaan.

Ik vervul een aangenamen plicht als ik U voor deze beleefdheid tegenover een buitenlander innigen dank zeg.

Prof. PEL wil, met het oog op de verwachtingen, die de vorige spreker opnieuw van de inhalatie-therapie bij tuberculose heeft opgewekt, er aan herinneren, dat geene behandelingswijze zoovele teleurstelling heeft gebracht als de inhalatie-therapie. Van de fixe, opgeloste geneesmiddelen (aluin, nitras argenti, tannine) wordt het meeste reeds in de mondholte, pharynx en bovenste gedeelte van het strottenhoofd neergeslagen, zoodat op de stembanden zeer weinig en slechts een minimale hoeveelheid van het middel beneden de stemspleet komt. Deze methode is dus speciaal werkzaam bij ziekten van den pharynx, epiglottis en bovenste larynxgedeelte.

En van de vluchtige stoffen (aeth. oliën, terpentijn) die dieper doordringen tot in de fijnste bronchiaalwegen komt het geneesmiddel in zoo verdunden staat, dat het onmogelijk is hieraan eenige gunstige werking op de zoo moeielijk te vernietigen tuberkelbacillen te verwachten. De middelen kunnen wel op de secreten — dus symptomatisch — doch niet causaal op de microben werken. Spreker verwacht daarom van de door den vorigen spreker aanbevolen behandelingsmethode weinig of geen vrucht.

Prof. ROSENSTIEN vraagt of ook een der aanwezigen ervaring heeft omtrent de methode van WEIGERT.

Dr. VAN BALEN BLANKEN heeft met de aanwending van heete lucht zeer gunstige resultaten bereikt.

Prof. PEL heeft gedurende eenige weken de inademingen met drooge heete lucht bij zijne phthisici in de kliniek toegepast met twee hem door WEIGERT verstrekte apperaten. In tegenstelling met de resultaten van den Heer VAN BALEN BLANKEN moet hij verklaren tot dusverre geen enkel objectief aantoonbare verbetering te hebben kunnen controleeren. Wel heeft hij een enkele maal temperatuursverhooging zien volgen. De subjectieve euphorie wordt nu en dan vermeerderd, doch dit schrijft hij aan psychische invloeden toe, omdat het apparaat zelf in de brochures en dagbladen de lijders aan tuberculose heeft gesuggereerd.

Nadat Dr. ZEEHUIJZEN aan de discussie heeft deelgenomen en de H.H. REUTER en VAN BALEN BLANKEN hebben gerepliceerd, sluit de Voorzitter de discussie met een dank aan den inleider. Hij geeft daarna het woord aan:

Dr. M. Snellen om de volgende voordracht over **de verificatie van thermometers.**

Wanneer ik het waag, u het een en ander mede te deelen over den thermometer, en dus een onderwerp van zuiver natuurkundigen aard te berde te brengen voor een vergadering van geneeskundigen, dan doe ik dit in de volle overtuiging, dat het onderwerp hier juist op zijne plaats is.

Wanneer de natuurkundige een onderzoek gaat instellen, waarbij de thermometer hem van dienst moet zijn, zal hij beginnen met dit instrument zelf aan een streng onderzoek te onderwerpen; geheel anders is het gelegen met den geneeskundige, vooral met den man van de praktijk; deze wil in zijn instrument een betrouwbare vraagbaak vinden, die hem de verlangde gegevens verstrekt met de voor zijn doel vereischte nauwkeurigheid, zonder dat het noodig is eerst langwijlige correcties aan te brengen.

In hoeverre de verificatie van thermometers, zooals die tegenwoordig plaats heeft aan het Kon. Ned. Met. Inst., de bovengenoemde waarborgen aan de instrumenten geeft, hoop ik te gaan uiteenzetten.

De constructie van den thermometer geeft aanleiding tot fouten van zeer verschillenden aard. In 't algemeen bestaat de thermometer uit een met kwikzilver gevulden glazen bol uitloopende in een meer of minder nauw uitgetrokken buis, waarin de vloeistof verder voortdringt of zich terugtrekt al naarmate de temperatuur hooger of lager wordt; de verandering in stand wordt aan een schaal afgelezen. Van de gelijkmatige wijdte der buis, de juiste verdeeling der schaal en de wijze, waarop deze bevestigd is aan den thermometer, hangt reeds terstond veel af omtrent de juiste aanwijzing van het instrument. Wat het laatste punt aangaat, valt op te merken dat alleen die bevestiging deugdelijk kan genoemd worden, waarbij het onmogelijk is, dat de schaal zich ten opzichte van de buis verplaatst. Een buis, waarop de verdeeling rechtstreeks is aangebracht, verdient dus de voorkeur boven de inrichting, waarbij de schaal achter de buis geplaatst is, tenzij zij, zooals in den laatsten tijd geschiedt, aan het boveneind der buis is vastgesmolten.

Behalve de juistheid der aanwijzingen komt ook nog de gevoeligheid van het instrument in aanmerking. Men eischt, dat het instrument spoedig de temperatuur, die men verlangt te kennen, aangeeft en dat het mogelijk is kleine temperatuurverschillen duidelijk waar te nemen. Daartoe is het noodig, dat de hoeveelheid kwik in den bol niet te groot is, dat de bol een vorm heeft, die gelegenheid geeft die temperatuur spoedig aan te nemen, maar tevens, dat de verhouding tusschen het kwikvolume in den bol en een bepaald gedeelte der buis zoodanig is, dat een geringe uitzetting reeds een merkbare verplaatsing van het kwik in de buis teweegbrengt, dus voorwaarden, die elkander gedeeltelijk opheffen; door den bol te vergrooten, zal bij elke temperatuurbepaling meer kwik moeten verwarmd worden en de waarneming meer tijd vorderen; daarentegen

zal voor elken graad toename in temperatuur het kwik hooger in de buis rijzen en dus kleine temperatuurverschillen duidelijker worden aangewezen. De ondervinding moet dus leeren welke verhouding tusschen den inhoud van den bol en de wijdte der buis in elk bijzonder geval de verkieslijkste is.

Om een thermometer te onderzoeken begint men met na te gaan of hij in smeltend ijs 0° en in stoom van water, dat onder de gemiddelde luchtdrukking kookt, 100° aanwijst. Deze zoogenoemde vaste punten blijken volstrekt niet vast te zijn, vooral omtrent de verplaatsing van het nulpunt zijn in den laatsten tijd belangrijke feiten aan het licht gekomen. Terwijl tot voor korten tijd de verplaatsing van het nulpunt het instrument van de grilligste zijde deed kennen, weet men nu, dat die veranderlijkheid door vaste wetten beheerscht wordt, zoodat men vooruit kan zeggen, welk nulpunt een thermometer bij bepaalde gelegenheden zal hebben, wanneer het eerst onder normale omstandigheden bepaald is. Ik behoef slechts te wijzen op de waarnemingen van Pernet, bekend gemaakt in zijn verslag aan het tweede Meteorologen-congres te Rome en van Guillaume werkzaam bij het Internationale Bureau voor Maten en Gewichten te Sèvres. Daarenboven heeft men ontdekt, dat de veranderlijkheid afhangt van de scheikundige samenstelling van het glas, waaruit de thermometer vervaardigd is; men is er dus op bedacht geweest een glasmassa te bereiden, die thermometers oplevert, waarbij de nulpunts-verplaatsing uiterst gering is. Vooral het zoogenoemde normaalglas uit het Physisch Instituut te Jena is in dit opzicht voortreffelijk.

Wanneer nu de zoogenoemde vaste punten bepaald zijn, dan moeten ook tusschenliggende aanwijzingen worden nagegaan en dus de fouten in schaalverdeeling en doorsnede der buis worden opgespoord. Op welke wijze dit geschieden kan, is voor ons doel van ondergeschikt belang, omdat de hiervoor aangegeven methoden toch niet van toepassing zijn op het instrument, dat ik voornamelijk op het oog heb, den koorts-thermometer.

Dit instrument, wordt alleen bij middentemperaturen gebruikt, en geeft noch het nulpunt noch het kookpunt aan. Daarom kan het niet anders onderzocht worden, dan door vergelijking met een standaard-instrument. Jammer maar, dat deze standaard-instrumenten, ook wanneer zij bij de vaste punten juist aanwijzen, bij tusschen-temperaturen verschillen opleveren, die soms 0.°2 C. kunnen beloopen. Vandaar, dat de meeste duitsche thermometers, die na onderzoek bleken juist te zijn, hier een miswijzing van eenige tiende-deelen van graden kunnen hebben. Ook deze verschillen zijn toe te schrijven aan de verschillende glassoorten, die tot de vervaardiging der standaards gediend hebben. De samenstelling van het duitsche glas is zeer verschillend van dat der engelsche »Kew-standards", zooals er een voor het onderzoek der thermometers bij het Met. Inst. gebruikt wordt.

Tegen deze onregelmatigheden is slechts één afdoend middel aan

te wenden, nml. door als normaalinstrument gebruik te maken van een lucht-thermometer. De gemakkelijkste inrichting is die, waarbij men de lucht of het gas, waarmede het reservoir gevuld is, bij alle temperaturen steeds hetzelfde volumen doet innemen en dan de spanning meet, die het gas daarbij telkens verkrijgt. Op de eenvoudigste wijze verricht men deze meting door als manometer te gebruiken een eenigzins gewijzigden hevelbakbarometer naar WILD. Deze inrichting werd gegeven aan een instrument, behoorende tot de uitrusting der Nederlandsche Pool-Expeditie in 1882—83, en is later ook ingevoerd bij het »Bureau International de Poids et de Mesures" te Sèvres. Een dergelijk toestel wordt nu vervaardigd voor het Kon. Ned. Met. Instituut, zoodat daar in het vervolg de contrôle der thermometers zal plaats hebben naar het bij bovengenoemd Comité aangenomen normaal-instrument. Ofschoon hierdoor een klein verschil met de vroeger gegeven correcties zal ontstaan, verkrijgt men het voordeel, dat de verificatie-attesten een meer absoluut karakter zullen verkrijgen.

Eindelijk komen er fouten bij de thermometers voor, die niet altijd bij de verificatie aan het licht komen; vooral de maximum-koorts-thermometers lijden aan deze gebreken. Deze instrumenten bezitten in de buis nabij den bol een sterke vernauwing; bij verhooging van temperatuur wordt het kwik door de overgebleven opening geperst, terwijl het bij afkoeling niet meer in den bol terugtrekt; door dit hulpmiddel blijft het kwik dus staan op den hoogsten stand, dien het bereikte, tenzij het met geweld naar beneden gedreven wordt, zoodals door het zoogenoemde *afslaan* geschiedt vóór eene volgende waarneming.

Is de vernauwing wat al te sterk, dan zal het kwik bij verwarming de opening niet geleidelijk doorgaan, maar bij stooten daar door heen geperst worden. Het kwik wordt door de hindernis in de buis tegengehouden, daardoor ontstaat een sterke spanning in het glas van den bol, en eerst, wanneer deze groot genoeg is om het kwik den weerstand in de buis te doen overwinnen wordt er een weinig doorgelaten, zoodat voor 't oogenblik het evenwicht weer hersteld is, maar de verwarming gaat voort het kwik uit te zetten en spoedig herhaalt zich hetzelfde spel; het kwik rijst dus niet gelijkmatig in de buis, maar sprongsgewijze bij stooten, die soms 0.3° C. kunnen bedragen. Vooral de in den laatsten tijd ingevoerde z. g. n. minuut-thermometers met platgedrukt kwik-reservoir vertoonen dit gebrek in hooge mate.

De opening kan ook te wijd zijn, zoodat bij afkoeling het kwik wel terugtrekt, of dit ten minste bij de geringste beweging doet; eigenlijk is het instrument dus geen max.-thermometer, terwijl het gebruikt wordt in het vertrouwen, dat het dit wel is.

Beide laatstgenoemde gebreken zijn te gevaarlijker, omdat zij zich niet altijd in dezelfde mate vertoonen. Het terugvallen van het kwik bij temperatuursverlaging openbaart zich soms alleen bij bepaalde standen van het instrument, bij andere niet. Het wordt daardoor geheel onbetrouwbaar.

Bij de meeste duitsche bureaux, waar thermometers gecontroleerd worden, moeten die instrumenten, om daar onderzocht te kunnen worden, aan bepaalde voorgeschreven voorwaarden voldoen. Als strijdig met den Nederlandschen vrijheidszin en geest van onafhankelijkheid zijn bij het Kon. Ned. Met. Inst. zoodanige beperkende maatregelen niet genomen. Zeker hebben zij hare nuttige zijde, maar daartegenover staat, dat zij dikwijls het invoeren van doelmatige wijzigingen tegenhouden en bij den gebruiker een misplaatst blind vertrouwen wekken, dat den lust doodt om zijn instrument na te gaan.

Bij het Kon. Ned. Met. Inst. wordt voor ieder die het aanvraagt, tegen de geringe vergoeding van *f* 0.30 per stuk, elke thermometer, die van een kenmerkend nommer of teeken voorzien is, gecontroleerd zonder de eene constructie boven de andere te verkiezen. Daardoor worden de fouten in de verdeeling en plaatsing der schaal, evenals die in de doorsnede der buis geëlimineerd; niet echter de bovengenoemde gebreken van anderen aard, tenzij deze laatste zoo groot mochten zijn, dat daardoor de contrôle zelf onmogelijk wordt gemaakt.

Om ook hieromtrent eenige zekerheid te hebben eische men:

1°. Dat de schaal aan de buis goed bevestigd is, liefst daaraan gesmolten,

2°. Dat de wijde glazen buis, die de schaal omvat, van boven is toegesmolten en niet alleen gesloten is door de montuur, waarin zij gezet is.

3°. Dat bij een max.-thermometer het stijgen van het kwik geleidelijk, niet met schokken geschiede,

4°. Dat bij deze soort van instrumenten het kwik niet uit zichzelf zakt na van den patiënt weggenomen te zijn.

Liever gebruike men echter den gewonen, niet maximalen thermometer, waar dit niet met al te groote moeilijkheden gepaard gaat.

Dr. C. WINKLER spreekt **„over atrophie en hypertrophie van spieren"** als volgt:

Ik wensch heden aan te toonen, dat het lijden der periphere zenuwen, als oorzaak van de progressieve atrophie van spieren, welke al of niet van hypertrophie vergezeld is, in hooge mate is onderschat. Meen niet, dat ik, als ik in een lijden der periphere zenuwen de oorzaak van het meerendeel dier atrophieen zie, paradoxen wil gaan verdedigen, of wil gaan twijfelen aan het bestaan van feiten, waaromtrent twijfel uit te spreken, absurd zou zijn.

Niemand is meer overtuigd dan ik van de waarheid, dat een lijden van de grijze stof der voorste hoornen, gepaard gaat met een atrophie van spieren.

Sedert door CRUVEILHIER, ARAN en DUCHENNE het begrip der *pro-*

gressieve en *chronische* atrophie van spieren is gegeven, denkt men er niet aan om de acute verlammingen die snel door een »atrophie en masse" worden gevolgd, met name de acute kinderparalyse, de acute en subacute poliomyelitis adultorum, anders dan als ruggemergsziekten te beschouwen. Deze ziekten behooren echter niet tot de eigenlijke progressieve atrophieën, en slechts deze wensch ik te behandelen.

Ik twijfel er niet aan, of een centraal verweekend glioom, tot »Syringomyelie" voerend, kan zich klinisch verraden door een chronische atrophie van spieren. Een voorbeeld mag ik wel doen rondgaan, waarbij éénzijdige verwoesting der grijze voorste hoorn zich, tijdens het leven, aan atrophie van de armspieren derzelfde zijde paarde. Is hier een ruggemergslijden ongetwijfeld het oorzakelijke lijden, de klinikus vindt bij nauwgezette waarneming de mogelijkheid, zelfs de waarschijnlijkheid, om het lijden te herkennen.

Maar al gaat »Syringomyelie" met atrophie van spieren gepaard, deze ziekte behoort naar mijne meening niet in de groep der chronische atrophieën van spieren.

Evenmin behoort in die groep de toevallige atrophie van spieren, welke een langzaam groeiend gezwel in de grijze stof vergezelt. Nevensgaand praeparaat, waar gelijk gij ziet, een tumor, een tuberkel, de kernen der linker oogspieren verwoestte, was klinisch nevens andere verschijnselen, door een linkszijdige atrophie der oogspieren gekenmerkt.

Zulke praeparaten *bewijzen* den invloed der grijze stof in de voorste hoornen voor de spier. Gaat zij te niet, dan moet er atrophie van spieren volgen. En er is ook op klinische gronden nauwlijks aan te twijfelen, dat er een ruggemergslijden door een reeks van spastische verschijnselen (reflectorische verhoogde spierprikkelbaarheid, contractuur, enz.) gekenmerkt, bestaat, hetwelk onder den naam van amyotrophische laterale sclerose (wil men liever motorische tabes) een zoowel klinisch, als anatomisch (zijstrengsclerose, poliomyelitis, wortelatrophie etc.) scherp omschreven begrip vertegenwoordigt. Al deze ziekten zijn ziekten van het ruggemerg, die met atrophie van spieren vergezeld gaan; maar naast hen bestaat een gansche reeks van atrophiën van spieren, welke al of niet van hypertrophiën vergezeld zijn, waarbij het oorzakelijk lijden van het ruggemerg niet zoo dadelijk blijkt, en waarover ik mijn meening wilde uitspreken.

Ook voor deze gevallen is gevraagd of zij van een primair lijden van het ruggemerg afhankelijk waren. Vat ik hetgeen daaromtrent in de laatste jaren beweerd is te samen, dan vindt zelfs in de handboeken de meening ingang, dat deze atrophie van spieren tweeërlei oorzaak heeft.

In enkele gevallen is het primaire lijden dat van het ruggemerg. Men heeft deze ziekte, naar de groote neurologen van het jongst afgeloopen tijdvak, de spinale vorm van Duchenne-Aran genoemd, niet omdat zij nu juist deze ziekte beschreven, maar omdat men hen, en terecht, wilde eeren.

In andere gevallen echter is het lijden een myopathie, en als zoodanig vatte men al die gevallen samen, waarbij men bij de autopsie een niet veranderd ruggemerg had meenen te vinden. Als zoodanig kende men de pseudo-hypertrophie van spieren, de atrophie volgens den »juvenilen vorm" door ERB gecreëerd, die volgens het type facio-scapulo-huméral van LANDOUZY-DÉJÈRINE, de hereditaire atrophiën van LEYDEN en MÖBIUS.

De klinische verschillen tusschen de spinale en myogene atrophie kunnen het best in nevensgaand schema worden samengevat.

De spinale atrophie.	De myopathie.
1e. Is niet hereditair.	1e. Is hereditair of liever komt bij leden eener zelfde familie voor.
2e. begint op middelbaren leeftijd.	2e. begint in de eerste of tweede jeugd. Niet na het 25ste jaar.
3e. heeft betrekkelijk korten duur, gemiddeld 38 maanden (*Ross*. Diseases of nervous system. p. 442).	3e. Duurt tientallen van jaren. Maakt remissiën en intermissiën.
4e. Begint in de handen. Somwijlen in de schouderspieren.	4e. begint in de spieren van den schoudergordel, van het gelaat of van den tronk. De handspieren blijven langen tijd onaangetast.
5e. Er bestaat een degeneratieve atrophie, niet met hypertrophie van spieren vergezeld.	5e. naast een somwijlen enkelvoudige atrophie, vindt men hypertrophische spieren. Naast en tusschen atrophische vezels treft men hypertrophische aan. Een vaste localisatie der geatrophieerde spieren schijnt te bestaan.
6e. Er is een onvolkomen ontaardingsreactie aanwezig.	6e. Geen ontaardingsreactie bestaat. Slechts verminderde electrische prikkelbaarheid is aan te toonen.
7e. In de atrophieerende spieren ziet men fibrillaire contractiën.	7e. Fibrillaire contractiën ontbreken.
8e. Somwijlen vindt men meer of minder duidelijk spastische verschijnselen (reflexverhooging, contractuur, mechanisch verhoogde spierprikkelbaarheid).	8e. Spastische verschijnselen worden gemist.
9e. Het einde der ziekte is somwijlen door bulbaire verschijnselen.	9e. Als einde der ziekte is bulbaire Kern-paralyse nimmer gezien.

Zulke schemata kunnen natuurlijk slechts uitersten vaststellen. Als zij echter principieel verschillende zaken uit elkander houden, en dit schijnt hier het geval te moeten zijn, dan mag er van een geleidelijken overgang van typische vormen in elkander geen sprake zijn.

Ook ik heb daaraan een tijdlang geloofd, totdat door Dr. VAN DER

WEYDE [1]) en mij een geval van het type facio-scapulo-huméral (LANDOUZY-DÉJERINE) werd waargenomen. Deze photographie moge het toelichten. Daarbij bestonden en bestaan nog verschijnselen van ophthalmoplegia progressiva, slikbezwaren en andere bulbaire symptomen.

En nadat wij onze aandacht er op bepaald hadden, werden door den Heer VAN ROON en mij een 10tal gevallen waargenomen, welke klinisch allerlei overgangen van het eene naar het andere uiterste vertegenwoordigen.

Trouwens zulk een schema is onhoudbaar.

1e De herediteit. CHARCOT verdedigde gelijk men weet tegenover LEYDEN [2]) de herediteit der spinale vormen. BERNARDT publiceerde nog onlangs, dat hij bij drie leden eener zelfde famille spinale atrophie waarnam. Wel ieder zal toegeven, dat in hoofdtrekken klinisch ware spinale vormen hier worden beschreven.

2e en 3e Tijd van optreden en duur der ziekte. Bij een der gevallen welke SCHULTZE [4]) als door de autopsie bewezen spinale atrophiën gelden laat, dat van PIERRET-TROISIER [5]) kan reeds op 16 jarigen leeftijd de lijderesse slecht loopen, en volgt op 56 jarigen leeftijd den dood. En er zijn er meerdere zoo.

4e De plaats waar het lijden begint kan op zich zelf niet gelden. In SCHULTZE'S [6]) als myopathie geldend geval beginnen de handspieren, in alle 4 gevallen die DÉJERINE [7]) meedeelt, zonder ruggemergslijden, is dit evenzeer het geval.

5e Ook het bestaan van hypertrophie van spieren is geen uitsluitend kenmerk der myopathie, evenmin als het gemis er van, het spinale lijden bewijst.

LANDOUZY-DÉJERINE [8]) ontkennen de door ERB geeischte hypertrophie bij hun facio-scapulo-huméraltype, dat laatstgenoemde bij de juvenile vormen wil onderbrengen. In LICHTHEIM'S [9]) geval is geen hypertrophie; daar konden zelfs met het mikroskoop geen hypertrophische vezels worden aangetoond.

Omgekeerd werden deze bij de spinale atrophie van ERB-SCHULTZE [10]) gevonden, ook WESTPHAL [11]) zag volumenvermeerdering der vezels met kernverandering bij ophthalmoplegien. Bij neuritische atrophien, Beri-beri kan die vergrooting enorm zijn. Genoeg, dat in de morphologische verandering der spier niet dadelijk het criterium is vóór of tegen een myopathisch lijden.

---

1) WINKLER en VAN DER WEYDE. Primaire myopathie etc. Ned. Tijdschr. v. Geneesk. 1889 Dl. 1. pag. 69.
2) LEYDEN. Klinik. Bd II. 1875 p. 525.
3) BERNARDT. VIRCHOW'S Archiv. 1889 Bd. CXV p. 197.
4) SCHULTZE. Ueber den mit Hypertr. verbundenen Muskelschwund 1886. Wiesbaden p. 73.
5) PIERRET-TROISIER. Archives de physiologie 1875. p. 245.
6) SCHULTZE. l. c. p. 2.
7) DÉJÉRINE. Revue de médecine 1889. n° 3. Observ. VIII, VI, IV, III p. 208.
8) LANDOUZY-DÉJÉRINE. Revue de médecine 1885. p. 81 en p. 253. 1886. p. 977.
9) LICHTHEIM. Arch. für Psychiatrie Bd. VIII. 1878 p. 521.
10) ERB-SCHULTZE. Archiv für Psychiatrie Bd. IX 1879. S. 369.
11) WESTPHAL. Berlin. Gesellschaft für Psych. und Nervenkrankheiten 9 Juli 1888.

6e Ontaardingsreactie werd door LANDOUZY-DÉJERINE, ZIMMERLIN, SCHULTZE, VAN DER WEYDE en mij zelf gevonden bij myopathie. In een aantal atrophieerende spieren konden van ROON en ik haar bij oogenschijnlijk spinale vormen niet aantreffen, gelijk ERB trouwens zelf meent; daarentegen misten wij bij de spinale vormen onvolkomen ontaardingsreactie ook weer nooit overal.

7e Fibrillaire contractiën zijn gezien bij myopathien, door ZIMMERLIN, SCHULTZE; ik zelf zag hen bij atrophie na vaststaande gewrichten. Omgekeerd zag ik bij neuritische atrophien als Beri-beri deze nimmer.

8e De spastische verschijnselen zijn zeer gevaarlijke verschijnselen. In de eerste plaats doet hun bestaan twijfel rijzen òf niet een amyotrophische laterale sclerose aanwezig is, en of dus de eventueele atrophie wel behoort tot die welke wij hier op het oog hebben. Aan de andere zijde is reflexverhooging met verhoogde electrische en mechanische prikkelbaarheid in atrophische spieren bij vaststaande gewrichten waargenomen. En contractuur van den m. biceps wordt door LANDOUZY-DÉJERINE als criterium voor hun myopathisch type genoemd.

9e Bulbaire kernparalyse is in de eerste plaats zeer zelden het einde van de ware progressieve atrophie. Haar bestaan pleit dikwijls voor amyotrophische laterale sclerose, welke gevallen hier niet ter sprake komen. En juist in het geval door VAN DER WEYDE en mij beschreven, zijn bij typische myopathie, zonder spastische verschijnselen, bulbaire symptomen opgetreden.

Genoeg evenwel. Ook wanneer men het bestaan van de uitersten toegeeft, kan men niet anders dan op klinische gronden tevens erkennen, dat de uitersten zeer ineenvloeien, door overgangen aan elkander verbonden zijn. Hoe is het dan daarbij met de autopsie? Is het waar dat opthalmoplegia superior, bulbaire kernparalyse en het type van DUCHENNE-ARAN, altijd met centrale veranderingen gepaard gaan. Geenszins.

Voor de ophthalmoplegia superior kennen wij minstens een geval, waarbij de zenuwen der oogspieren leden, zonder dat Kernlijden kon worden aangetoond. Ik meen het geval door P. MEYER op 5 Jan. 1888 in de medic. Gesellschaft te Strassburg meegedeeld.

De bulbaire kernparalyse is reeds, ook voor de chronische progressieve vormen, verrijkt met een zuster die men de chronische pseudobulbaire kernparalyse noemt. Bij EISENLOHR [1]), OPPENHEIM [2]) e. a. kan men chronische bulbaire verlammingen met negatieve sectieverslagen vinden. Het periphere zenuwstelsel werd daarbij gewoonlijk niet onderzocht. Toch zijn neuritiden der bulbaire zenuwen bekend.

SCHULTZE laat 9 gevallen gelden als door de autopsie bewezen gevallen van lijden der voorste hoornen, zonder lijden van zijstreng of pyramiden (dus geen amyotrophische laterale sclerose) bij het

1) EISENLOHR, Neurologisches. Centralblatt 1887 S. 337, 361.

2) OPPENHEIM, Gesellschaft für Psychiatrie und Nervenkrankheiten 14 März 1887. Brl. Klin. Woch. S. 638. Vergelijk voorts MAUTHNER. Die nicht nucleäre Augenlähmung. 1886 etc.

type VAN DUCHENNE-ARAN. Naast deze wil ik er slechts 4 van DÉJERINE noemen, waar aan de handen beginnende atrophie bij en met tabes gecombineerd, op motorische neuritis berustte, zonder meelijden der cellen in de voorste hoornen. Bovendien zijn er bij het genoemde negental andere zoogenaamde myopathien te voegen. Ik kom er op terug.

Zeker is slechts door het omvangrijk onderzocht materiaal het bewijs geleverd dat de amyotrophische laterale sclerose, welke tot bulbaire symptomen voert, met progressieve atrophiën gepaard gaat. Voorts bewijst het, dat de atrophie volgens DUCHENNE-ARAN van nerveusen aard is, niet dat zij een primair spinale is.

Aan de andere zijde zijn er bij pseudo-hypertrophie een aantal gevallen bekend zonder ruggemergslijden. Volgens SCHULTZE is er geen geval bekend, waar bij pseudo-hypertrophie de cellen der voorste hoornen leden. Deze stelling bereikt hij, als de gevallen van PICK door WESTPHAL, van PEKELHARING door SCHULTZE zelf zijn gecorrigeerd. Ondanks deze correcties blijft het geval van HUGO PREISZ [1]) bestaan, wiens micrographische teekeningen moeilijk twijfel overlaten. Degeneratie van zenuwcellen komt dus voor bij pseudo-hypertrophie.

Nu is echter in correctiën van waarnemingen, een niet geoorloofde wijze van doen geschapen. Waar toe dit leidt, ziet men het best in de zelf-correctiën van SCHULTZE [2]). Toen LICHTHEIM's geval — type DUCHENNE-ARAN zonder ruggemergs of zenuwlijden — de neurologische wereld in rep en roer bracht, voerden in een der eerstvolgende banden van WESTPHAL's Archiv SCHULTZE en ERB tegen LICHTHEIM aan, dat hij niet kon bewijzen, dat het beschreven geval een type DUCHENNE-ARAN was; daarnaast publiceeren zij een geval dat in hun oogen wel typisch was, met intacte wortels en cellenveranderingen in de voorste hoornen. Dit was in 1879. Maar sedert zoowel het geval van LICHTHEIM, als dat van SCHULTZE-ERB, niet goed als typen van DUCHENNE-ARAN zijn te beschouwen wordt ook langzamerhand dit geval door SCHULTZE weg gecorrigeerd. Voordat het uit de groep van „Fälle mit geringfügiger Degeneration", waar het in 1886 plaats vindt, in 't niet verdwijnen gaat, mag ik doen opmerken, dat hier een geval van zoogenaamde juvenile myopathie aanwezig is, waarbij zeer zeker ruggemergsveranderingen aanwezig zijn geweest, en met name cellendegeneratie bestond.

Ik mag dus wel degelijk volhouden, dat er afgezien van talrijke andere gevallen, die hier of daar in de beschrijving te wenschen overlaten, er minstens twee zijn die bij myopathiën met cellenveranderingen in de voorste hoornen gepaard gaan, die van HUGO PREISZ en ERB-SCHULTZE. Ja, mijn persoonlijke overtuiging laat er minstens 5 gelden, die van PICK, PEKELHARING en een van

---

1) HUGO PREISZ, Archiv. f. Psych. Bd XX. S. 431.
2) ERB en SCHULTZE, Archiv f. Psychiatrie Bd IX, vergelijk daarmee SCHULTZE: Ueber Poliomyelitis und Neuritis: Verhandlungen des 8ten Congresses f. innere Medicin S. 430. en SCHULTZE, l. c. pag. 66—68.

GOWERS. Maar, dat in de myopathiën en wel bepaald in de pseudo-hypertrophie, een zenuwlijden bestaat, daarvoor pleit behalve de klinische waarneming, die ze zoo dikwijls bij idioten zag, al weder de anatomie die zoo herhaaldelijk daarbij ontwikkelingsfouten (als verplaatsing der grijze stof, verdubbeling van het centraalkanaal) van het zenuwstelsel leeren kennen. Ook de voorstanders der myopathie geven de nerveuse praedispositie echter toe. Terwijl ik dus de klinische uitersten, met de anatomisch bestaande uitersten als bestaande erken, bewees ik, naar ik meende, waarlijk niet mij op eigen ervaring alleen steunend, dat die uitersten door allerlei overgangen met elkander verbonden zijn.

Men kan zich bij de beoordeeling van deze laatste uitspraak op tweeërlei standpunt stellen. Men kan aannemen, atrophiën kunnen zijn van spinalen, van neuritischen, of van myogenen oorsprong. De uitersten (de spinale en myogene vormen) hebben wij klinisch leeren kennen, er blijft dan een groote middelgroep over, welke wij nog niet genoegzaam kennen. Zulk een weg is ingeslagen door CHARCOT—MARIE [1]), TOOTH [2]) en in den jongsten tijd door HOFFMANN [3]), die aan de hand der door SCHULTZE [4]) beschreven »hereditaire klompvoet" een nieuwe vorm van peroneale progressieve atrophie als neuritische atrophie invoeren willen.

Of wel men kan de eenheid der atrophie hooghoudend, waardeeren de scherpzinnigheid der klinici, die zoo scherp wisten te scheiden, dat zij uitersten samenstelden, die zich eenigermate dekten met anatomische verhoudingen; en de uitersten aannemend kan men het zwaartepunt op die overgangsvormen brengen. Dan komen juist de neuritische atrophieën en daarmee de positieve veranderingen in zenuwen of ruggemerg bij de zoogenaamde primaire myopathieën gevonden — als de sleutels der ziekte op den voorgrond. En kan het dan gelukken, om aetiologisch met eenzelfde vergift, al de verschillende anatomische veranderingen te weeg te brengen, die men bij de atrophie en hypertrophie van spieren ziet verschijnen, dan is men een eindweegs verder gekomen.

Na herhaaldelijk probeeren met vergiften, urine, ureum, leucine, tyrosine, hypoxanthin, aceton en anderen, heb ik in lood een vergift leeren kennen waarbij dit gelukt.

Bij duiven, welker intoxicatie men kan regelen, gelukt het om neuritische atrophien zonder veranderingen in het ruggemerg te weeg te brengen, het gelukt om centrale veranderingen naast veranderingen in de periphere zenuwen met atrophie en hypertrophie van spieren te zien te krijgen. Het gelukt om geringe centrale

1) CHARCOT-MARIE, Revue de médicine 1886 p. 96.
2) TOOTH, Brain 1887 p. 252.
3) HOFFMANN, Archiv für Psychiatrie Bd XX S. 660. Hoffmann's stuk verscheen eerst eenige dagen voor dat deze voordracht werd uitgesproken. Hoezeer een eindweegs met dien schrijver meegaand, moet ik mij hier van critiek onthouden. Het verschil in de oplossing tusschen ons blijkt overigens duidelijk genoeg.
4) SCHULTZE, Berl. Klin. Wochenschrift 1884 n°. 41.

veranderingen bij intacte periphere zenuwen met hypertrophie van spiervezels, met degeneratieve atrophie van vezels en met lipomatosis te weeg te brengen. Het gelukt om bij volkomen intact zenuwstelsel, exquisite pseudo-hypertrophie van spieren, met ware en valsche hypertrophie van vezels te doen zien. Alle onderzoekingen bij duiven, circa een 30tal, hebben betrekking op de bovenste bundels van den m. pectoralis, waarvan de toevoerende zenuw gemakkelijk is uit te praepeeren, terwijl zij zich in het ruggemerg werpt, tegenover een plaats, waar de zijdelingsche groep van zeer groote gangliencellen, vleugelcellen, sterk ontwikkeld, zich tot onderzoek gemakkelijk leent.

Vooraf wete men, dat bij normale duiven in deze spier naast dunnere vezels, met lengtestructuur, en kernen tegen 't sarcolemma aangelegen, voorkomen dikkere vezelen, zonder lengtestructuur, met kernen in de spiersubstantie verspreid. De beteekenis er van zij in 't midden gelaten. Ik zal u hier voorleggen de spier en zenuwpraeparaten van drie duiven, die allen op dezelfde wijze zijn behandeld, in FLEMMING's vloeistof.

De eerste serie is van eene normale controle duif.

De tweede serie is van een duif, die in 3½ week 20 gram in gewicht verloren had. Vergelijking toont normaal ruggemerg, normale wortels, normale intervertebrale ganglia, normale periphere takken (intermusculaire takjes konden slechts en masse gehard worden onderzocht), ten minste tegenover de in zoo hooge mate veranderde spieren; er zijn voor osmiumzuur evenwel enkele degenereerende zenuwvezels. De spieren zijn veranderd. Op dwarsche doorsneden, toeneming van de dikke vezels in aantal en omvang, atrophie van een aantal der dunnere vezels. Op lengtedoorsneden is er slechts geringe kernvermeerdering aanwezig. Zij wordt echter niet gemist, zoomin als plaatselijke zwellingen der vezels, met verlies der dwarsche streeping.

De derde serie is van een duif, die na 3½ week, in gewicht van 295—195 gram was gedaald. Bijna alle vleugelcellen in het ruggemerg verdwenen of gedegenereerd. Wortels en periphere zenuwen weinig veranderd — in osmiumzuur niet vele gedegenereerde vezels daarin. Intervertebrale ganglien normaal. Alle spiervezels geatrophieerd, met kernwoekering, verdikking der vaatwanden, en vermeerdering van bindweefsel zonder vetwoekering.

Vergelijkt men bij deze drie op denzelfden dag gedoode duiven, die volkomen in dezelfde vloeistoffen, op dezelfde wijze zijn behandeld, dan blijkt

Spiervezels.	Serie 1. normale duif.	Serie 2.	Serie 3.
Dikke (met verspreide kernen)	maximum 67.5 μ.	maximum 90 μ.	maximum 32.5 μ.
	minimum 42.5 μ.	minimum 62.5 μ.	minimum 22.5 μ.
	gemiddeld 56 μ.	gemiddeld 75 μ.	gemiddeld 26 μ.
Dunne (met sarcolemma-kernen)	maximum 35 μ.	maximum 25 μ.	maximum 10 μ.
	minimum 17.5 μ.	minimum 7.5 μ.	minimum 2.5 μ.
	gemiddeld 27 μ.	gemiddeld 19 μ.	gemiddeld 7.5 μ.

Daarnevens kan ik u voorleggen, praeparaten van zenuw dege-

neratie bij loodduiven, wier ruggemerg normaal scheen, en waarbij de atrophie van spieren, gewoonlijk met gezwollen vezels naast de atrophische, belangrijk was. Die atrophie kan zijn een enkelvoudige of eene met kernwoekering; de atrophische vezel kan plaatselijk gezwollen zijn, met verlies van dwarsche streeping en topische kernvermeerdering; vezels met korrelige verandering van hun inhoud, gezwollen vezels en eenvoudig zeer dikke vezels komen voor. Dit is de meest gewone bevinding. Maar daarnaast weder bij zeer lang bestaande intoxicatie, kan ik u laten zien spieren die in belangrijke mate met vet doorgroeid zijn, en waar naast matige bindweefselwoekering en verdikking van de arteriewanden, een vrij sterke lipomatose, atrophische en gezwollen, ook enkelvoudig hypertrophische vezels van een scheidt.

Men zou bij de duiding van deze morphologisch zoo verschillende beelden kunnen meenen, dat de veranderingen in de zenuwcel, nu eens niet voor onze techniek zichtbaar, dan weer wel voor ons toegankelijk waren. Ik betwijfel het. Vooreerst is de periphere zenuw degeneratie gelijk ik zeide, volstrekt niet in overeenstemming met de sterk, weinig, of niet veranderde zenuwcel. En dan sterft, naar mijn ervaring, bij duiven het periphere stuk van den doorsneden zenuw van het centrum naar de peripherie toe af. Er is dus geen analogie als men bij de centrale ziekte, de periphere zenuw naar het centrum toe wil laten afsterven.

Veeleer is voor mij de zenuwcel met wortel, periphere vezel en eindplaat een saamgestelde eenheid, welke door lood op vaste wijze, aan de peripherie wordt aangegrepen.

Van daar dat men gemeenlijk zenuwdegeneratie kan aantoonen aan de uiterste peripherie. Soms gaat ook zeer snel de geheele eenheid te gronde. Eindelijk ook lijden de twee einden, peripherie en centrum met tusschenliggend intact stuk. Maar de periphere laesie alleen is experimenteel de meest gewone, evenals dit bij menschen het geval is.

De verhoudingen, die de eindplaat zelf tegenover lood aanneemt, zijn mij niet bekend, maar ook al was het mij gelukt, om daarin veranderingen aan te toonen, zonder lijden van het overige zenuwstelsel, dan was ik nog slechts een kleine schrede verder gekomen, en zou men nog altijd zich achter de onzichtbare centrale veranderingen, die somwijlen zichtbaar worden en de oorzaak dezer degeneratie der eindplaten zijn, kunnen verschuilen.

Wil men dien weg niet inslaan, dan moet men toegeven, dat het lood veranderingen te weeg brengt, daar waar men ze ziet, dus gewoonlijk in de peripherie van het zenuwstelsel, daarnevens somwijlen ook in het centrum, eindelijk en zelden in de spieren alleen. En dat het dan meer voor de hand ligt in het laatste geval, de niet voldoende onderzochte eindplaat, of de kleinste intermusculaire takjes, verantwoordelijk te stellen, volgt uit de analogie met de meest gewoon voorkomende veranderingen.

Ik meen te hebben aangetoond, dat de klinische uitersten, welke men als type DUCHENNE-ARAN, en als pseudohypertrophie van spieren beschrijft, door allerlei overgangen zich met elkander laten vereenigen. Die overgangen, als zij wat meer naar de pseudohypertrophie neigen myopathiën te noemen, en van nerveuse of neuritische atrophieëen te spreken als zij wat meer op het type DUCHENNE-ARAN gelijken is niet gewettigd. Al deze atrophieën zijn nerveus. Dit bewijzen de positieve veranderingen bij pseudohypertrophie gevonden in de motorische cellen (PEKELHARING, PICK, HUGO PREISZ) of wel de ontaarde zenuwcellen bij de gevallen van juvenile atrophie (ERB en SCHULTZE). Dit bewijzen indirect ook de neuritische atrophiën bij een intact centraal-orgaan, als de atrophieën bij tabes (DÉJERINE), de neuritische ophthalmoplegie (P. MEYER), de chronische progressive pseudobulbaire kernparalyse. Het anatomisch onderzoek leert alleen, dat het onderzoek van het centrale orgaan zonder meer, niet voldoende is ter verklaring. Voorts was ik in staat om met één vergif, het lood, alle morphologische veranderingen te weeg te brengen, die men bij de chronische atrophieën en hypertrophieën heeft leeren kennen. Op deze gronden heb ik dan ook de stellingen uitgesproken, die ik erken het, helaas meer afbreken, dan opbouwen.

Ik meen dan:

1e Dat het niet bewezen is dat de chronische bulbaire kern-paralysen, of de atrophie van spieren volgens het type DUCHENNE-ARAN, altijd op een primair lijden van het centraal-orgaan berusten.

2e Dat het nog minder bewezen is, dat hij de pseudo-hypertrophie van spieren, bij den juvenilen vorm van ERB, bij de myopathia facio-scapulo-humeralis van LANDOUZY-DÉJERINE, of de hereditaire vormen van LEYDEN, MÖBIUS, een primair lijden der spiersubstantie, een myositis bijv. als oorzaak is aan te zien.

3e Dat men bij de experimenteele loodvergiftiging, gewoonlijk een lijden van de periphere zenuwen te zien krijgt, wel eens met veranderingen in de motorische cellen gepaard; zeldzamer daarentegen zijn reeds in de grootere zenuwtakken die veranderingen niet meer aanwijsbaar.

Bij dit zenuwlijden zijn de velerlei morphologische veranderingen in de spieren, zoowel bij myogene als bij spinale vormen waargenomen, terug gevonden.

4e Dat het waarschijnlijk is, dat alle atrophiën, mogen zij al of niet met hypertrophiën vergezeld gaan, op een lijden van het peripheer zenuwstelsel berusten, waarvoor in de eerste plaats het onderzoek der fijne intermusculaire takjes en der eindplaten vereischt wordt.

Dit lijden kan tot de einden beperkt blijven, kan langs de motorische vezels opklimmen, of zelfs zonder dien tusschenweg het centrale orgaan bereiken.

Dr. W. J. VAN STOCKUM spreekt over eene congenitale difformiteit van het onderzoek, met demonstratie van verschillende teekeningen en een patient. De voordracht zal in extenso elders gepubliceerd worden.

Dr. J. C. VAN DOOREMAAL bespreekt een geval van hersensyphilis, dat later in het Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde N°. 19, 1889 gepubliceerd is.

Tijdens de vergadering was met groote meerderheid van stemmen tot Voorzitter van de medische sectie voor het volgende Congres gekozen Prof. Dr. G. D. L. HUET.

Te halfeen sluit de Voorzitter de vergadering met dank aan de leden voor de trouwe opkomst, nadat vooraf Prof. VAN ITERSON den Voorzitter hulde gebracht had voor zijn onpartijdige leiding der discussiën.

VIERDE SECTIE.

(GEOLOGIE EN PHYSISCHE GEOGRAPHIE).

BESTUUR.

Voorzitter: Prof. Dr. C. M. KAN,
Vice-Voorzitter: Dr. K. MARTIN,
Secretaris: C. J. LEENDERTZ.

Eerste Vergadering op Vrijdag 26 April 1889, des namiddags ten twee ure.

Aanwezig 39 leden.

De voorzitter heet de aanwezige leden welkom en opent de vergadering met de volgende rede:

Wees onze geachte Voorzitter van 1887, bij de opening dezer sectie, zoo terecht en in zoo juiste bewoordingen op het verband tusschen geologie en geographie, terwijl vertegenwoordigers van beide wetenschappen toch hun eigen terrein, hun zelfstandige werkzaamheid behielden — het zij mij vergund, bij de opening dezer sectie in 1889, dáárop vooreerst gewicht te leggen, dat onze sectie andermaal tot stand kwam.

Het aantal leden is voldoende om te vergaderen; verschillende sprekers hebben zich welwillend bereid verklaard een groote verscheidenheid van onderwerpen ter sprake te brengen; wellicht zullen nog eenige leden ons door hunne mededeelingen verplichten; de vraag, of deze sectie raison d'être heeft, is daardoor weder zooveel nader tot hare oplossing gebracht.

Doch er is nog eene omstandigheid, M. H., waarop ik gewicht meen te moeten leggen.

Het tot stand komen en de herhaling van het Natuur- en Geneeskundig Congres in Nederland, naast de reeds jaren bestaande congressen voor taal-, letterkunde en geschiedenis, heeft een eigenaardige beteekenis en valt samen met de meer algemeene beoefening der natuurwetenschappen hier te lande en een zooveel geregelder en vollediger onderwijs in die vakken op de Burgerschool en het Gymnasium, wat nog niet van zoo ouden datum dagteekent.

Zullen deze congressen er ongetwijfeld toe mede werken om de aandacht van Regeering en natie steeds meer op de beoefening der natuurwetenschappen en haren voortgang te vestigen, — dan is het

zoo wenschelijk, dat geologie en geographie daarbij steeds in een afzonderlijke sectie optreden.

Beide wetenschappen toch worden hier te lande nog eerst sedert korten tijd ernstig beoefend en beide moeten zich in zekeren zin hun baan nog breken.

Staan geologie en geographie in dezen niet geheel gelijk; en hebben verschillende oorzaken er toe medegewerkt, ze op wellicht verschillend niveau te brengen of daarvoor een ongelijken graad van belangstelling te wekken — wat wij hier niet nader behoeven aan te toonen — dáárin komen ze overeen, dat er bij Regeering en natie nog meer in 't bijzonder zal moeten gewerkt worden om ze die plaats te doen innemen en over die middelen te doen beschikken, welke voor hare beoefening zoo onmisbaar zijn.

Dient bijv. met kracht aangedrongen te worden op een geheel nieuwe geologische kaart van Nederland; hebben onze verdienstelijke geologen, hier en in Indië, een talrijker personeel noodig voor hunne opnamen en verzamelingen; mist de geograaf daardoor dikwijls de noodige bronnen bij zijne studiën; of wordt aan de geographie bij het H. O. hier te lande de plaats ontzegd, welke haar toekomt: laten wij dan de handen in een slaan, M. H., en elkander steunen om die overtuiging te wekken, welke in dit alles verbetering kan brengen.

Deelen wij elkander hier de vruchten onzer studie mede en versterken wij daardoor den innigen band, die tusschen geologie en geographie bestaat — laat ons ook buiten het lokaal dezer sectie elkander waardeeren en helpen om de beoefening van en de belangstelling in die wetenschappen tot een hooger niveau te brengen.

Met dien wensch open ik de 4e Sectie „Geologie en physische Geographie" van het 2e Natuur- en Geneeskundig Congres.

Dr. H. Blink uit *Amsterdam* hield daarna eene voordracht over:

Eenige mededeelingen over de beweging des waters langs de Nederlandsche kusten in verband met de delta-vorming.

Ik moet aanvangen, geachte Hoorders, met U eene teleurstelling te besparen en voor mij zelven de inkleeding mijner mededeelingen te rechtvaardigen. Door het maximum tijd van 15 minuten, dat mij bij de vereerende uitnoodiging tot het doen van eenige mededeelingen in deze sectie gesteld is, kan ik onmogelijk tot eene wetenschappelijke behandeling van mijn onderwerp komen, noch geheel in het wezen der verschijnselen doordringen. Ik zal mij dus moeten bepalen tot het doen van korte *mededeelingen*, zooals ook de titel van mijn onderwerp luidt, mededeelingen, die meer of minder met elkander in verband staan.

In de eerste plaats de waterbeweging langs de Hollandsche kust, en wel speciaal die, welke een gevolg is van de algemeene beweging, welke wij als vloed en ebbe aanduiden. Vloed en ebbe op zichzelf zijn astronomische verschijnselen en de behandeling van hun ontstaan behoort dus te huis in eene andere sectie dan deze. Doch uit de waterbeweging van vloed en ebbe ontstaan onder den

invloed van de geographische gesteldheid der aarde secondaire verschijnselen, welke tot het gebied van onderzoek en bestudeering van den geograaf behooren. Hiertoe moeten de vloedverschijnselen in de Noordzee gebracht worden.

De vloed, die in den Oceaan een staande golf is met hoofdzakelijk verticale verplaatsing der waterdeeltjes, gaat in de ondiepe, grootendeels afgesloten Noordzee gedeeltelijk in eene *strooming* over, en blijft eveneens voor een gedeelte als *staande golf* voortloopen.

De aldus ontstaande waterbewegingen, die zich ten zuiden en ten noorden langs het Britsche eiland uit den Atlantischen Oceaan in de gedeeltelijk afgesloten Noordzee voortplanten, beheerschen door geheele of gedeeltelijke samenkomst van gelijksoortige of ongelijksoortige bewegingen, de getijdenverschijnselen in de Noordzee en langs onze kusten. Hoe die verschijnselen zijn, leeren ons de van regeeringswege ingestelde waarnemingen dienaangaande in de jaren 1880—82, door de heeren W. Bernelot Moens en R. P. J. Tutein Nolthenius verricht en gepubliceerd in een uitvoerig Verslag. Hieruit leeren wij het merkwaardig verschijnsel kennen, hetwelk ook den kustvaarders uit ervaring reeds lang bekend was, dat ten zuiden van den Hoek van Holland de getijden-*stroomen*, (wel te onderscheiden van de getijden-*golven*), draaien *tegen de zon in*, terwijl zij ten noorden van den Helder draaien *met de zon rond.* Langs de Hollandsche kust van den Hoek van Holland tot den Helder loopen daarentegen de stroomen heen en weder, evenwijdig aan de kust, en bij de kentering zet de stroom noch naar den wal, noch naar de zee, doch neemt geleidelijk toe en af zonder van richting te veranderen.

Deze verschijnselen nu zijn geheel van geographischen aard en vinden hunne verklaring uit de geographische gesteldheid des lands. Beschouwen wij eerst de stroomrichting ten zuiden van den Hoek van Holland. De noordstroom, welke men hier vindt, is ontstaan uit de vloedgolf in den Atlantischen Oceaan, die door het Kanaal de Noordzee binnendrong en hier gedeeltelijk in een *stroom* veranderde. De *noordstroom* gaat gedeeltelijk samen met de noordwaarts loopende *vloedgolf*, welke nog als *golf* uit den Oceaan gekomen is.

Deze vloedgolf en vloedstroom veroorzaken hoofdzakelijk de verhooging van het niveau des waters langs onze kust. De rivieren stuwen hierdoor op, een kleine hoeveelheid zeewater dringt deze zelfs binnen en bij het toenemen van den noordstroom vormt zich een hooge waterbarrière in en voor de Hollandsch-Zeeuwsche zeegaten.

Tegelijker tijd, dat aan onze kust de zee rijst, daalt die langs de tegenoverliggende Engelsche kust. Een natuurlijk gevolg hiervan is de verbreking van het evenwicht in de oppervlakte-lagen des waters. Er ontstaat geleidelijk een zacht verhang in het niveau der zee, dat naar het westen daalt, hetwelk de noordstroom langzaam in diezelfde richting doet ombuigen. Die westelijke richting behoudt de stroom slechts korten tijd, daar, als gevolg van de vervolgens uit het zuiden voortgaande ebbe, het verhang in zuidelijke richting weldra de overhand heeft en een krachtiger stroom, de *zuid-*

stroom of *ebbe* doet ontstaan. De noordstroom gaat dus over in een weststroom en deze in een zuidstroom. De eerste is een secondair vloedverschijnsel, de west- en de zuid- of ebbestroom zijn de gevolgen van het verbroken evenwicht in het niveau des waters en zijn als zoodanig slechts indirecte gevolgen van den astronomischen vloed.

A priori valt reeds te vermoeden, dat de verschijnselen ten noorden van den Helder omgekeerd zullen zijn. Hier vindt men eveneens zeegaten in de duinen, zooals ten zuiden van den Hoek van Holland, doch die zeegaten staan niet in verbinding met groote riviermonden, maar met het betrekkelijk groote bekken van eene binnenzee, de Zuiderzee. Dit bekken dient tot een reservoir om het water, dat de vloedstroom vooral uit het zuiden aanvoert, op te nemen. Wanneer het niveau der Noordzee door vloedstroom en vloedgolf ten westen der Noord-Hollandsche eilanden verhoogt, ontstaat er een verhang van de wateroppervlakte naar dit bekken d. i. naar het O. en Z. O. Wat kan hiervan anders het gevolg zijn, dan dat de noordelijke vloedstroom zich in die richting, d. i. naar het *oosten*, ombuigt en dus draait in eene richting met de zon rond? Het is het water, dat van het verhoogde niveau ten westen van de Noord-Hollandsche eilanden de Zuiderzee binnenstroomt. Ook al bestaat er hier tegelijkertijd een verhang van het niveau op zee naar het westen, dan zal toch langs de Nederlandsche kust het verhang naar de dichterbij zijnde Zuiderzee het grootst zijn en dus de stroom in die richting, d. i. met de zon rond, doen draaien.

In de tweede plaats zouden mijne mededeelingen betrekking hebben op de waterbeweging in verband met de deltavorming. Ik heb hier het oog op de deltavorming in de Zuid-Hollandsch-Zeeuwsche getijden-wateren. Die deltavorming heeft in historischen tijd een zeer merkwaardig verloop gehad. Als wij een blik slaan op oude kaarten, die het gebied der Zuid-Hollandsch-, Zeeuwsche eilanden gedurende het midden der middeleeuwen voorstellen, zien wij hier een haf met enkele verstrooide eilanden. Denken wij ons de jongste formaties achter de duinen geheel weg, dan vinden wij hier enkel een haf achter zandbanken. In dit haf zien wij in den oudsten historischen tijd enkele, verstrooide eilandjes opgedoken. Die verstrooide eilandjes hebben omstreeks het einde der middeleeuwen meer regelmatige vormen aangenomen. Van verstrooide eilandjes zijn het eilanden*rijen* geworden, die door een kruisnet van wateren, welke in eene hoofdrichting O.—W., Z.—N. loopen, gescheiden zijn. Doch na dien tijd zien wij de wateren met eene N.—Z. richting langzaam verdwijnen, terwijl die, welke in O.—W. richting loopen, in vermogen toenemen. Hierdoor gingen sedert de eilanden*rijen* in *langwerpige eilanden* over.

Wij wijzen hiervoor slechts op de geschiedenis van Voorne en Putten, thans één eiland, oudtijds door de Goote en de Bernisse in minstens drie eilanden gescheiden. Wij wijzen slechts op de verdwenen Striene, die door het oostelijkste gedeelte van de Hoeksche

waard liep. Verder noemen wij Goedereede en Overflakkee, voor 300 jaren door Hals en Scharrezee gescheiden, doch thans één eiland; op de Schelveringe, de Helkerzee en de Golde, die oudtijds Schouwen verdeelden in verschillende eilanden welke eene O.—W. loopende rijlagen. Ook de wateren, die oudtijds Walcheren en Zuid-Beveland in eene richting N.—Z. doorsneden, zijn verdwenen. Het tegenwoordige Zeeuwsch-Vlaanderen bestond in de 13de eeuw, zooals de kaart van Ab. Utrecht Dresselhuis aanwijst, nog uit een in O.—W. richting liggende rij van eilandjes, door de Saaftinge, het Hellegat, het Zoutvliet, de Braakman, de Beverne en andere N.—Z. loopende wateren van elkander, en door een breed water van het vaste land gescheiden.

De werking, waardoor die *verstrooide eilandjes* in *oost-west-liggende eilandenrijen*, en de eilanden*rijen* in *langwerpige O.-W.-liggende eilanden* veranderde, is een resultante van de beweging der zee langs de kust en de uitmonding der rivieren in dit haf. De horizontale vorm dezer eilanden en wateren is bepaald door den arbeid van zee en rivieren, onder den invloed van geographische omstandigheden.

In het hof, dat achter de zandplaten, de latere duinen, die waarschijnlijk reeds voor een gedeelte boven het water lagen, in Zuid-Holland en Zeeland bestond, stortten Rijn en Maas hunne met slib beladen wateren uit. Zoodra het rivierwater in dit haf was, vond het hier een verhang in eene zuidelijke richting zoowel als in eene westelijke. Dergelijk verhang moest er wel bestaan. In het zuiden toch stortte alleen de Schelde met betrekkelijk gering vermogen haar water uit. Het maximum van haar waterafvoer bedraagt niet meer dan 1200 M^3. in de seconde. Doch in het noordelijk gedeelte was er voortdurend aanvoer van duizenden M^3. rivierwater in de seconde. Het maximum van afvoer bij de Lek is 2150 M^3. en van de Boven-Merwede 6600 M^3., dat te zamen 8750 M^3. per sec. uitmaakt.

Door dien grooten aanvoer van rivierwater in het noorden moest oorspronkelijk het afgesloten haf, zij het al dat de zee buitegaats een gelijk niveau had, in het noorden hooger waterspiegel hebben dan in het zuiden, zoodat de verhanglijn naar het zuiden daalde. Ditzelfde verschijnsel vindt men op dit oogenblik nog. Hiervan was een gevolg, dat er in het haf eene stroomrichting van het noorden naar het zuiden of zuidwesten ontstond. Die noord-zuid-stroom van het rivierwater in het brakwaterhaf werd nog bevorderd, doordien in het zuiden eerder ebbe is dan in het noorden. Het verschil in haven tijd van Vlissingen en den Hoek van Holland bedraagt 55 minuten. Terwijl dus in het noorden van het haf nog vloed liep daalde in het zuiden het water reeds. Hierdoor werd het verhang naar het zuiden vergroot en de zuidstroom nam daardoor toe in kracht.

Doch eenigen tijd, nadat het laagwater in het zuiden geheerscht had, was dit ook ten westen van den Hoek van Holland heerschend, terwijl dan ten zuiden de vloed weder begon op te komen. De af-

stand naar het westen is voor de noordelijke deelen korter; hij bedraagt ± 30 K M en naar het zuiden 70 K M.

Daardoor daalde de verhanglijn nu tijdelijk in westelijke richting het meest. Het gevolg er van was, dat de noord-zuid-stroom van het haf in eene oost-west-stroom veranderde. Dit is de gewone ebstroom die nog in onze getijdenrivieren wordt waargenomen.

Door deze twee elkander kruisende stroomstelsels zijn de wateren in het aanslibbende haf bewaard gebleven. Terwijl er in het algemeen bezinking plaats had van het slib, dat de rivieren aanvoeren (de Maas voert jaarlijks 980 mil. K G. en de Rijn voert jaarlijks 3620 mil. K G. slib mede), terwijl de vermenging van zoutwater met het zoete die bezinking van het slib bevorderde, zooals de ervaring leert, hielden de stroomen tusschen deze aanslibbingen geulen open. De krachtigste stroomen bewaarden het best die geulen. Hierdoor gingen de zwakkere noord-zuid-stroomen, die wel aanvankelijk nog bleven bestaan, toch het vroegst door aanslibbing te niet. *De Goote*, *de Bornisse*, *de Striene*, *de Hals*, *de Scharrezee*, *de Schelveringe*, *de Helckerzee*, *de Golde de Saaftinge*, *het Hellegat*, *het Zoutvliet*, *het Zwin* enz. zijn alle N.-Z-stroomen, verdwenen in den loop der tijden.

Met dien aanwas werden de wateren binnen enger banen beperkt. Hierdoor vermeerderde de stroomsnelheid, en de hoogte van den waterstand en daarmede het mechanisch arbeidsvermogen des waters. De oost-west-stroomen, aanvankelijk, bij het grooter vermogen der noord-zuid-stroomen, nog ondiep, werden, toen de laatste verdwenen, door erozie dieper. Zij erodeerden de bedding naar evenredigheid van hun toenemend vermogen. Dit moest aldus zijn en de geschiedenis leert ons, dat het aldus geweest is. De oude Zeeuwsche zeerechten spreken alleen van Westkapelle, wat tot een bewijs strekt, dat de dieper landwaarts liggende plaatsen in dien tijd niet door zeeschepen bezocht konden worden. Verschillende oude geschiedschrijvers spreken er van, dat oudtijds de tegenwoordig diepe zeemonden, zooals de Hont en het Goereesche gat, niet bestonden of slechts onbeteekenende kreken waren. In den strijd om het bestaan hebben deze wateren hun tegenwoordig vermogen verkregen; door het ondergaan der zwakkere stroomen, hebben de sterkere zich vergroot. 't Is de gewone wet der natuur, die in de levende wereld den grondslag legt tot het blijven bestaan van de krachtigere rassen en soorten, die in de doode natuur zich openbaart in de ontwikkeling der geografische vormen.

Dr. J. Lorié uit *Utrecht* doet vervolgens eenige zeer belangrijke mededeelingen over: **Het Dalen van den Bodem van Nederland.**

In de kuststreken der provinciën Holland, als welker centrum de stad Leiden mag aangenomen worden, vallen bij eenige opmerkzaamheid gedurende eenen spoorwegrit van Haarlem naar Delft, de eigenaardige veranderingen van het terrein in het oog. Lagere en vochtigere strooken, meestal weiland, en hoogere en droogere, tot

bouwland, bollenland of bosch ingericht, wisselen met elkander op zeer regelmatige wijze af. Wij hebben hier de zoogenaamde *binnenduinen* en *geestgronden* in verscheidene reeksen, in hoofdzaak evenwijdig aan het strand loopende. Gewoonlijk neemt men aan, dat de mensch de duinen, die vroeger één samenhangend geheel zouden uitgemaakt hebben, ten deele afgegraven heeft. Eene wandeling van éénen dag door dit gebied overtuigt van het ongerijmde dezer meening. De uitgestrektheid der lagere weilanden en vooral hunne langgerekte gedaante wijst op enkel natuurlijke oorzaken. Zoo ligt Noordwijkerhout ten N. O. van Noordwijk-binnen en te midden eener rij binnenduinen die in dezelfde richting met de gewone zeeduinen versmelten. Hier hebben wij dus het begin van een dal met weilanden, den Noordzijder-polder, dat aan de andere zijde door zeeduinen is begrensd en in de richting naar Katwijk in het lage land uitmondt. De trekvaart van Leiden naar Haarlem en de Hollandsche Spoorweg tot Vogelenzang volgen een dergelijk grooter en breeder dal, welks boveneinde bij de kom der Amsterdamsche Duinwaterleiding is gelegen, en tusschen de stations Vogelenzang en Veenenburg overlangs in tweeën wordt gedeeld door een groepje binnenduinen, met eenige boerderijen: »Kronestein, Groene Tuin," enz. Allen staan op den rand van deze duinen, het vee graast in de beide dalen, die bij de laatstgenoemde hoeve met elkander versmelten. Aan de oostzijde van dit dal is eene derde rij binnenduinen, die de dorpen Hillegom, Bennenbroek en Heemstede draagt en in welker verlengde in de ééne richting Haarlem, in de andere Voorhout ligt. Hierop volgt weder een dal, de »Beekpolder" met een paar kleine duinstrookjes waarop het kasteel Teylingen en het huis Wassergeest gebouwd zijn en dat aan de O.-zijde begrensd wordt door een tweetal lange, weinig verheven terreinen, met de dorpen Sassenheim en Lisse. Ten oosten van deze begint spoedig het eigenlijke polderland; ten Zuiden van Sassenheim ziet men nog eene dergelijke hoogte met Warmond en nog verder de stad Leiden zelve, eveneens op eene natuurlijke hoogte gebouwd.

Bij het station Vogelenzang maakt de trekvaart eene zeer duidelijke S vormige dubbele bocht dwars door de binnenduinen en komt in het lange dal, waarin de pompwerktuigen der Amsterdamsche Duinwaterleiding en dat ten deele met veen is opgevuld. De spoorweg doet desgelijks, maar natuurlijk met eene veel flauwere bocht. De oostoever van dit dal is de reeks binnenduinen van Bennenbroek—Haarlem (o. a. de Haarlemmer Hout), de westoever of de voet der breede zeeduinen, draagt de dorpen Overveen, Bloemendaal, Zandpoort en Velsen. Ook hier kan men nog een dergelijk, maar veel smaller en tevens zeer schilderachtig dal onderscheiden, dat bij het dorp Zandpoort uitmondt en bij de buitenplaats »Duin-en-Daal" achter Bloemendaal begint en waarin de ruïne Brederode, het krankzinnigengesticht Meerenberg en het logement Zomerzorg gelegen zijn. Dit dal en het veel grootere tusschen Overveen en Haarlem

hebben hunne monding naar het noorden, de vorige dalen daarentegen naar het zuiden.

Begeven wij ons thans naar Den Haag, dan zien wij aan weerszijden dezer stad hetzelfde verschijnsel. Tusschen Loosduinen—Den Haag en de Zee hebben wij eerst eene rij binnenduinen, die bij Zorgvliet versmelt met de zeeduinen en daarachter een lang dal met weiland, de Segbroek, ontwaterd (hoewel meer in schijn dan in de werkelijkheid) door de beek, die den Haagschen Vijver voedt. Vrij wel in het verlengde van dit dal is aan de andere zijde van Den Haag dat tusschen Waalsdorp en Wassenaar, waarin o. a. de renbaan van Clingendaal, en dat door de Kaswatering naar den Leidschen Rijn afwatert. Evenwijdig hieraan loopt eene rij binnenduinen, Binnen-Clingen geheeten en een tweede duindal, waarin de Zijl-Wetering vloeit en dat tusschen Wassenaar en het Huis ten Deyl in de Leidsche poldervlakte uitmondt. De rechteroever van dit dal is weder eene rij binnenduinen, beginnende bij het Haagsche Bosch en eindigde bij genoemd H. t. D., waarop verscheidene beroemde landgoederen: »Beukenhorst, Groot-Hoefijzer, Raaphorst," enz. De zuidwestelijke voortzetting hiervan is eene vlakke strook, waarop Eikenduinen en Loosduinen, die zich duidelijk verheft boven het zeer lange en vrij breede dal, dat men van Poeldijk en Monster naar Leiden kan vervolgen. De rechter oever van dit dal is grootendeels goed zichtbaar en gevormd door eenen hoogeren geestgrond, gaande van het Westland over Wateringen naar Rijswijk, Voorburg, Veur en Voorschoten. Deze hoogere strook vormt wederom de eigenlijke westgrens van het polderland, hoewel de verhoudingen hier veel samengestelder zijn dan elders.

De dorpen liggen hier *steeds* op de hoogere strooken, de geestgronden; de boerderijen bijna allen.

De drie genoemde dalen monden uit naar het noorden evenals die van Haarlem en Zandpoort, doch tegengesteld aan die van Noordwijk, Voorhout en Sassenheim. Tusschen de lijnen Noordwijk—Voorhout—Warmond en Wassenaar—Voorschoten is nog eene groote ruimte, die niet geheel laag polderland en weiland is, maar voor een deel hooger bouwland, ten deele met klei bedekt, en waarop de dorpen Katwijk, Valkenburg, Rijnsburg en Oegstgeest, met het bekende Endegeest gebouwd zijn. Eene zeer kleine hoogte draagt het historische kasteel Poelgeest.

Maken wij nu eenen sprong naar de overzijde van het Noordzeekanaal, dan treffen wij nog zulk een duindal, maar minder typisch en meer slangvormig, aan achter de binnenduinen van Castricum en vóór de zeeduinen tusschen Egmond-aan-Zee en Wijk-aan-Zee. Er bevinden zich verschillende boerderijen in, geheeten: »'t Vogelwater, Schaapherderswoning, Commissarishuis, Van Lennepsoord, Brabandsche Landbouw, Watervlak en Kruisberg." Hoewel het tegenwoordig aan beide zijden gesloten is, nemen wij aan, dat zijne oorspronkelijke monding zuidwaarts was, dus naar het dorp Heemskerk gericht.

Niet ver van hier ontdekken wij ook eenen hoogterug met bosch en buitenplaatsen en de dorpen Limmen en Heiloo en eindigende in Alkmaar. Men vindt er slechts rudimentaire duintjes in het Heiloër-Bosch, niet in den Alkmaarder-Hout. Ten slotte is er ten N. O. van Alkmaar, tusschen Oudorp en St. Pancras een dergelijk ruggetje, dat mede eenige kleine duintjes draagt en onmiddellijk aan het polderland grenst.

Hoe zijn nu deze terreinverschillen ontstaan? Eene wandeling doet onmiddelijk zien, dat de meening van het weggraven van zand tusschen de hoogere ruggen eenvoudig onzin is. Wij spreken daarover dan ook niet verder. Het binnenwaarts overstuiven van de zeeduinen moet voorzeker in aanmerking genomen worden, maar daarbij rollen de duinen steeds gelijkmatig over en springen niet over een dal heen. Wel waaien er tusschen de duinen vlakke gedeelten uit, die soms vrij uitgestrekt zijn, maar deze *„duinpannen"* liggen steeds veel hooger, zijn veel breeder in verhouding tot hunne lengte dan onze *„duindalen"* en volstrekt niet zoo regelmatig gerangschikt.

Eenen stap in de goede richting heeft VAN DEN HULL gedaan in een in 1838 verschenen werkje. Hij schreef het ontstaan der dalen toe aan de verstopping van den ouden Rijnmond bij Katwijk, tengevolge waarvan het rivierwater zich eenen weg naar links en naar rechts zou hebben gebaand evenwijdig aan de richting der kust. De schrijver heeft de binnenduinen klaarblijkelijk zeer oppervlakkig bekeken en had ook geen begrip van geologische werkingen, zoodat wij ook niet bij hem behoeven stil te staan. Ook STARING spreekt er slechts zeer kort over en zegt geheel in het voorbijgaan, dat de verschillende rijen misschien onafhankelijk van elkander zouden kunnen ontstaan zijn. Hij kende wel de binnenduinen van Vogelenzang—Hillegom en van Noordwijk, maar niet die van Wassenaar—Den Haag, zoodat ook hij niet in staat was eene bevredigende verklaring te geven. In elk geval heeft hij de afzandingsverklaring voldoende wederlegd.

Het Noordwijkerdal nu gelijkt zeer op een erosiedal, het eene einde is het hoogst en het smalst, de oevers zijn hooger dan het midden en er stroomt een beekje door. Dit is echter slechts eene afwatering van het regen- en zakwater, het heeft klaarblijkelijk niets te doen met het ontstaan van het dal. De sterkere waterstroomen van het IJstijdvak blijven geheel buiten bespreking omdat al onze duinen van veel jonger dagteekening zijn. Toch zijn al de dalen klaarblijkelijk door het water uitgespoeld en er blijft ons dus slechts ééne verklaring over, eb en vloed. Ook deze schuren op onze Wadden en op ons strand *„geulen, balgen* of *slenken"* uit zooals men bij elke eb gemakkelijk ziet. Denken wij ons thans het strand voortdurend in breedte toenemend, dan dienen de geulen bij het begin van den vloed tot aanvoer van het water, dat zich vervolgens over de banken en platen verspreidt. Het voert tevens zand aan, dat op de hoogste banken tot duinen opwaait, die hooger en hooger

kunnen worden. Zij worden ter weerszijden door de geulen begrensd en zetten zich voort in lagere terreinen, die van duinen ontbloot zijn en gaandeweg onder den laagsten waterspiegel afdalen.

Men kan de vorming eener nieuwe rij duinen buiten de oude waarnemen bij het dorp Rockanje op het eiland Voorne-en-Putten. Het ligt binnen de gewone zeeduinen, aan welker buitenvoet men een laag en drassig terrein ontwaart, dat met een dun laagje zeeklei bedekt is en nog af en toe overstroomd wordt. Hierop volgt eene hoogere strook nieuw gevormde strand- of buitenduintjes, die reeds eenigzins met Helm begroeid zijn en den naam »Groene Strand" dragen. Hier zijn dus de buitenduinen zonder eenigen twijfel de jongst gevormde, zij grenzen aan het eigenlijke strand van hetHaring vliet.

Evenzoo is volgens ons dus ook in Holland het binnenste gedeelte der duinen het oudste of liever de daaraan grenzende strook geestgrond zonder duinen tusschen 's Gravesande en Voorschoten, tusschen Warmond, Sassenheim en Lisse, tusschen Haarlem en Schooten en de binnenrand der binnenduinen tusschen Hillegom en Haarlem. Wij hebben hier het begin der »*Nehrung*" nagenoeg ongeschonden voor ons; het binnenstrand, dus de buitenoever van het »*Haff*", is betrekkelijk steil en in het oog vallend bij mijlpaal 30,5 tusschen Lisse en Hillegom en vlak bij het dorp Zandpoort, maar ook op andere punten min of meer duidelijk te zien. Deze *Nehrung* had eene opening te Katwijk, door ons het »*Leidsche Zeegat*" gedoopt, waardoor het water naar binnen kwam, de geulen vulde en het strand overstroomde. Dit werd breeder en breeder en eindelijk sloot zich het zeegat evenals het ook thans gesloten is.

Een tweede zeegat, veel minder duidelijk, was iets ten noorden van het tegenwoordige Noordzeekanaal, tusschen Velzen en Heemskerk, het had evenwel met het IJ evenmin te maken als het Leidsche met den Leidschen Rijn. Hierdoor werden de geulen van Brederode en Overveen en die achter Castricum gevuld. Het derde zeegat, waarschijnlijk tevens rivier- (Maas en Rijn) mond, hebben wij met meer moeite, uit de Waterstaatskaart en door wandelingen in het betrokken terrein, bij Loosduinen en tusschen Delft en Vlaardingen gevonden.

Verplaatsen wij ons nu een achttal eeuwen terug. Droogmakerijen waren er nog niet, zelfs niet de talrijke plassen en meeren; ons geheele tegenwoordige polderland was één samenhangend veenmoeras. Denken wij ons echter daarbij de zeegaten van Beverwijk, Leiden en Wateringen open en vloed en eb daardoor vrij in- en uitstroomend dan is het duidelijk, dat deze en de veenmassa onbestaanbaar zijn nevens elkander.

De Biesbosch, het Haarlemmer-Meer, het IJ, de Zuiderzee en de Dollart zijn ontstaan juist door het wegslaan van het weinig samenhangende veen door de golven. Dat die veenmassa er geweest is weten wij met zekerheid, zij is sterk afgenomen in historische tijden. Kon zij reeds niet *bestaan* tegelijk met de opene zeegaten,

zoo is haar *ontstaan* daarmede nog veel moeielijker te rijmen. Zij moet dus gevormd zijn nadat die gaten gesloten waren, en ook niet in zulk eenen uitgestrekten en diepen waterplas. In het Haarlemmer-Meer was in het geheel geen plantengroei dan aan de oevers en in stille hoeken, zelfs werd het meer door afslag voortdurend grooter. Bij het droogmaken werden onder Heemstede op den bodem boomstronken gevonden in den grond geworteld, wij kennen die ook van den Zuidplaspolder, van onze kust bij Tessel, in den Dollart en buitenslands ook van talrijke punten. Wij moeten dus wel aannemen, dat die bodem eenmaal droog land is geweest, dat langzamerhand is gedaald. Nu is evenwel onze *Nehrung* ouder dan het hollandsche laagveen; het zeezand, waarop gene rust, schiet naar het oosten weg onder het veen en ook onder de oude zeeklei, die den bodem onzer droogmakerijen vormt. Deze *Nehrung* zou kunnen bestaan bij den tegenwoordigen zeestand en ook nog bij eenen 1—1,5 M. lageren, maar ook dan zou de binnenzee, het *Haff*, nog te diep zijn om met veen gevuld te worden, dat trouwens op eene laag met in den grond gewortelde boomstronken rust. Het is eenvoudig onzin te willen veronderstellen, dat eiken, berken, wilgen zouden groeien in 3 of 4 M. water, het land moet niet alleen droog, maar ook boven den gewonen vloed verheven geweest zijn. Nemen wij aan, dat de onderkant van het veen in den regel niet lager ligt dan 5 M. — A. P. en dat het begonnen is zich te vormen op 1 M. + A. P. (om niet te overdrijven), dan is dus de bodem onzer westelijke provinciën sedert 6 M. gedaald. Nemen wij verder aan, dat de *Nehrung* met hare banken, binnenduinen en duindalen of geulen gevormd is bij eenen 1 M. lageren zeespiegel en dat de oppervlakte der oude zeeklei dus niet gevormd is op 5 M., maar op 4 M. — A. P., dan moet aan die laatste daling dus eene rijzing van 5 M. voorafgegaan zijn. Deze nu was slechts een korte teruggang van het algemeene, eeuwen durende dalingsproces. Door boringen is aangetoond, dat schelpen, die in eene zee van slechts weinige meters diepte (zeggen wij 10 M.) hebben geleefd in de oudste helft van het *Pliocene* Tijdvak, nu onder Utrecht op 360 M. diepte liggen; de bodem is dus sedert dat oogenblik 350 M. gedaald. Sedert het begin van de jongste helft van dat tijdvak is dit cijfer voor Utrecht 230 en voor Amsterdam, blijkens de boring te Diemerbrug, waarschijnlijk 255 M.

Dat de daling nog heeft voortgeduurd, tijdens en na den graventijd, mag wel als zeker worden aangenomen. Steeds liggen bijv. de oudste polders het laagst, soms wel 2 M. lager dan de nieuwere, een verschil, dat slechts voor een zeer klein gedeelte aan het werkelijke inklinken van den bodem kan worden toegeschreven. Ook een aantal plaatsen, met name Delft, zouden tegenwoordig wegens hunne lage ligging onbewoonbaar zijn als men ze zich met de uiterst gebrekkige kunstwerken, dijken, enz. van den graventijd voorstelt. Bij elken hoogen rivierstand zou de stad onderloopen en een groot gedeelte van het jaar blank staan. Op zulk een punt is men zeker

niet begonnen met eene nederzetting aan te leggen. Ook het ontstaan van onze groote binnenwateren dient wel aan eene langzame daling vastgeknoopt te worden, die ze ongetwijfeld bevorderde. De grondslagen van den bekenden Brittenburg, de Nehalennia-tempel, enz., liggen tegenwoordig ten minste op ongeveer 2 M. —A. P., waarop ze zeer zeker niet zijn aangelegd. Neemt men aan, dat dit plaats had op 1 M. + A. P. en ongeveer in het jaar 200, dan zoude de daling sedert dien tijd in rond cijfer 3 M. bedragen hebben, misschien nog wel iets meer.

Of die daling nog tegenwoordig voortduurt is eene zaak, die zeker van het grootste belang is, maar moeilijk te beantwoorden. Wij houden het er voor, dat dit niet het geval is en wel sedert zeker 200 jaar niet. De laatste nauwkeurigheids-waterpassingen, vergeleken met de vroegere, hebben er ten minste aanleiding toe gegeven. Evenals trouwens de daling vóór de veenvorming tot staan is gekomen en voor eene rijzing heeft plaats gemaakt, zij het dan ook van tijdelijken aard, zoo kan het ook met de daarop volgende daling eveneens het geval zijn.

Als een bewijs voor het dalen wordt ook dikwijls het afslaan der kust aangenomen, dat echter een verschijnsel geheel op zichzelf is. Achteruit- en vooruitgaan der kust kunnen bij volkomen vasten stand van den bodem plaats hebben, hoewel eene daling natuurlijk het eerste, eene rijzing het laatste zal ondersteunen. Gewoonlijk meent men ook, dat de duinenrij zich naar binnen toe verplaatst, dit nu is zeer zeker niet het geval in het behandelde terrein, hoogstens in zeer geringe mate. Daarentegen komt het wel voor in West-Vlaanderen, waar de duinen op de jongere zeeklei rusten en deze op veen. In Zuid- en Noord-Holland daarentegen is de binnenrand dezelfde gebleven, de duinenrij is daar echter eerst veel breeder geworden en daarna door afslag weder smaller. De Brittenburg heeft dus niet *binnen*, maar *tusschen* de duinen gelegen, evenals tegenwoordig de dorpen Noordwijk, Wassenaar en Scheveningen. De binnenrand heeft tevens oorspronkelijk een veel meer gebogen beloop gehad dan tegenwoordig, het zuideinde van den boog lag veel verder westwaarts dan nu. Wat van deze wijzigingen de oorzaken geweest zijn, wagen wij niet te beslissen. Wij hebben hier slechts het voornaamste weergegeven en verwijzen voor de bijzonderheden naar een later te verschijnen werk, waar men het nog veel meer ingewikkelde der geheele zaak beter kan nagaan.

De heer J. F. Niermeyer uit *Amsterdam* spreekt over: **de verhouding tusschen den nederslag en den waterafvoer in de riviergebieden van Europa.**

De methode van beschrijving der vaste aardkorst, die in geographische monographieën en handboeken wordt gevolgd, is in de laatste jaren zeer veranderd. Die verandering is te danken aan den

invloed van de nauwere verbinding, die tusschen geologie en geographie is tot stand gekomen. De bodembeschrijving is, zooals de Duitschers gaarne zeggen, gegeologiseerd. Geen geograaf, die daarvoor niet dankbaar zal zijn, die niet erkennen zal, dat we ons daarmede op den goeden weg bevinden. Maar ook die weg heeft zijn gevaren en de wenschelijkheid, om een daarvan in 't licht te stellen, heeft mij in de eerste plaats geleid bij de keuze van het onderwerp mijner mededeeling. Ik bedoel het gevaar, dat de studie van den bodem, die zooveel meer van den beschrijver vordert dan voorheen, hem zoo geheel in beslag zal nemen, dat hij zal veronachtzamen, wat daarmee gelijken tred dient te houden: de studie van het water, dat op dien bodem voorkomt. Het wordt tijd, op dat gevaar te wijzen. Toen de bodembeschrijving nog geen physiographie maar — minder juist — orographie heette, werd de hydrographie daarmee altijd in eenen adem genoemd; thans begint zij min of meer op den achtergrond te treden; van de studie der rivieren geldt dit nog meer dan van die der meren, maar wat van de eerste wordt meegedeeld, heeft ook vooral betrekking op hun geodynamische werkzaamheid. Om een voorbeeld te noemen, zijn in PENCKS beschrijving van Duitschland in KIRCHHOFF's *Länderkunde* [1]) de rivieren zeer aphoristisch behandeld; wat ons eigen land betreft wordt de hydrographische toestand van het polderland tegenwoordig beter beschreven dan die der riviergebieden. — En toch is de kennis der rivieren van zoo overgroot gewicht, ook en vooral — het zij mij vergund, een oogenblik te vergeten, dat alleen de eene helft der aardrijkskunde, de physische geographie, hier ter plaatse behandeld wordt — ook en vooral met betrekking tot den mensch. Ik acht het overbodig hier uiteen te zetten, hoe het stroomend water een factor vormt, voor welks verwaarloozing men zich zoowel bij geophysische als bij cultuurgeographische beschouwingen te wachten heeft. Hoe treurig het met de kennis van dien factor gesteld is, meende ik het best te kunnen ophelderen door bespreking van een enkel der vele belangrijke vraagstukken, die zich bij de studie der rivieren voordoen: de verhouding tusschen den neerslag en den waterafvoer in verschillende stroomgebieden.

Dat de kennis van die verhouding van groot geographisch gewicht is, kan uit een korte beschouwing blijken: het water, dat in den vorm van regen, sneeuw en hagel neervalt binnen de waterscheiding, die het stroomgebied eener rivier afscheidt van de aangrenzende riviergebieden, slaat verschillende wegen in: een deel vloeit langs de oppervlakte van den bodem onmiddellijk weg door beken en stroomen: hoe groot dit deel is in verhouding tot den geheelen neerslag hangt af van de helling van den bodem en van het al of niet doordringbaar zijn der bovenste aardlagen; een ander deel — van de sneeuw — gaat de gletschers vormen; een derde gedeelte zakt in den bodem; bij de permeabele aardlagen vult het of alleen de

1) Unser Wissen von der Erde. Bd. II, Prag-Leipzig 1887.

capillaire ruimten, of, bij genoegzame hoeveelheid ook de niet-capillaire, in welk geval het 't grondwater vormt, dat in de jongere aardlagen een groote rol speelt; bij vele niet doordringbare vindt het toch een weg naar beneden door de spleten der rotsgesteenten. In beide gevallen helpt het grootendeels weer de beken en rivieren voeden, hetzij 't als bronnen aan den dag treedt of hun onderaarsch toevloeit; maar een ander, gelukkig veel kleiner gedeelte van het water, dat in den bodem zakt, is voor goed van de oppervlakte verwijderd; het vindt zijn weg naar diepere aardlagen, vanwaar het niet weer te voorschijn treedt en waar het gedeeltelijk tot vorming van hydraten gebruikt wordt. Ook een ander deel van het water, dat in den bodem dringt, is voor het stroomgebied verloren, nl. dat gedeelte, dat wel binnen de waterscheiding neervalt, maar door de ligging der bodemlagen naar een naburig stroomgebied gevoerd wordt: het onderaardsche toevloeiingsgebied eener rivier kan dus andere grenzen hebben dan het bovenaardsche. Beide laatste omstandigheden hebben wij gemeend bij ons onderzoek, dat zich alleen over groote, oceanische rivieren uitstrekte, te mogen verwaarloozen. Zoowel de hoeveelheid water die in den bodem aan de circulatie onttrokken wordt, als die welke naar andere riviergebieden wordt afgevoerd, is in een jaar tijds zeer gering in verhouding tot den gemiddelden regenval. Veel aanzienlijker is het deel van dien jaarlijkschen neerslag, dat verbruikt wordt door de organismen, die in het stroomgebied leven en het mag dus wellicht zonderling klinken, dat ook deze factor door ons is verwaarloosd. Maar men dient in 't oog te houden, dat in het tijdsverloop van een jaar een ongeveer even groote hoeveelheid water door de afgestorven organismen wordt teruggegeven als door de levende wordt verbruikt. Ten slotte blijven dus slechts deze twee hoofdfactoren over: *de afvoer door de rivieren* en *de verdamping*. De verhouding in grootte tusschen deze twee wordt bepaald door de gesteldheid des bodems in het stroomgebied en door den klimatologischen toestand. Reeds a priori zal men verwachten, dat bij de groote verschillen in bodem en klimaat, die tusschen verschillende stroomgebieden bestaan, ook de verhouding van afvoer tot verdamping zeer uiteenloopen zal. De vraag is, hoe men haar zal kunnen berekenen. De absolute hoeveelheid water, die in een jaar in een of ander riviergebied *verdampt* is niet rechtstreeks door meting te verkrijgen. Zooals Brückner opmerkt [1]), geven de evaporimeters alleen de verdamping aan in haar afhankelijkheid van de temperatuur, niet van den neerslag. Ook Hann merkt op [2]), dat men met die werktuigen alleen relatieve, geen absolute waarden kan verkrijgen. Tot welke curieuze resultaten men geraakt als men de laatste van hen verlangt, is ter gelegenheid van het vorig Congres door den heer Beekman aangetoond voor het hoogheemraadschap Rijnland. De andere factor, de afvoer door de rivieren, is wèl door meting te verkrijgen

1) Meteorol. Zeitschr. 1886.
2) Handbuch der Klimatologie, Stuttgart 1883.

en evenzoo de som van afvoer en verdamping, de neerslag. Helaas echter is *kunnen verkrijgen* hier niet gelijkluidend met *verkregen hebben*. De groote moeilijkheid bij het berekenen van de gemiddelde watermassa der rivieren is de meting van de stroomsnelheid. Door HARLACHER's belangrijke verbetering der stroomsnelheidmeters is veel gewonnen, maar de meeste andere waarnemingen bezitten een groote mate van onbetrouwbaarheid. Daarbij komt een tweede inconvenient, nl. dat de waarnemingen bij hooge waterstanden zeer onvolledig zijn en dikwijls geheel ontbreken. Zoo is 't dus niet te verwonderen, dat de opgaven voor de gemiddelde watermassa zelfs bij de Europeesche rivieren nog zeer uiteenloopen. — Niet minder is dit het geval met die van den gemiddelden regenval, voor zoover ze verricht zijn. De regenmetingen zijn voor een groot deel onbetrouwbaar, niet verzameld of zeer gering in aantal. Het ligt voor de hand, dat, waar men van twee zoo slecht bekende grootheden de verhouding wil berekenen, de uitkomsten maar een zeer betrekkelijke waarde zullen bezitten. Toch is het van veel belang, die verhouding, den afvoercoëfficient, te leeren kennen. Echter heeft slechts een enkel aardrijkskundig tijdschrift daaraan een artikel gewijd.

JOHN MURRAY, de bekende opvolger van WYVILLE THOMSON, als chef van den wetenschappelijken staf der CHALLENGER-expeditie, publiceerde in het *Scottisch Geographical Magazine* van 1886 zijn voordracht voor de Royal Society of Edinburgh: *On the total annual rainfall of the land of the globe and the relation of rainfall to the annual discharge of rivers.* Wat het laatste punt betreft, ging hij op de volgende wijze te werk: hij vergrootte de regenkaart van LOOMIS, verschenen in het *American Journal of Science* van 1883 en bracht haar over van Mercatorsprojectie in een equivalente, d. w. z. in een projectie, waarop de verhouding van verschillende oppervlakken zoo dicht mogelijk die op den bol nadert; hij zette op de aldus verkregen kaart de grenzen van ruim dertig stroomgebieden uit, waarvoor hij waarnemingen had kunnen vinden en mat met den planimeter voor elk stroomgebied de grootte der verschillende deelen, waarop de regenval tusschen de door LOOMIS aangenomen grenzen bleef, nl. beneden 10, tusschen 10 en 25, 25 en 50, 50 en 75 of meer dan 75 Eng. duim, stelde voor elk van die deelen, met voorlichting van den meteoroloog BUCHAN, het gemiddelde vast tusschen de beide grenswaarden, die LOOMIS aangeeft en kwam door een eenvoudige vermenigvuldiging tot de absolute massa neerslag in elk dier deelen en door optelling tot die in het geheele stroomgebied. Het zij ons vergund de resultaten die hij aldus verkrijgt, juist omdat ze bijna de eenige zijn, die in de geographische litteratuur worden aangetroffen, te vergelijken met die van anderen en een paar eigen berekeningen.

Het ligt voor de hand, dat MURRAY's wijze van werken maar zeer vage resultaten kan geven. Wij wenschen dit alleen voor de Europeesche stroomgebieden aan te toonen, omdat daarvoor de waarnemingen nog het meest volledig zijn. LOOMIS' kaart geeft echter van

die waarnemingen vóor den regen maar een zeer globale voorstelling. De gezamenlijke oppervlakte der 12 Europeesche stroomgebieden, die MURRAY behandelt, beslaat op de kaart eenige weinige vierkante centimeters, en de regenval is er slechts door drie verschillende graden aangewezen, waarvan een zich bovendien tot de Alpen en Pyreneeën beperkt. Het was mijn plan op dezelfde wijze als MURRAY, maar op den grondslag van meer betrouwbare kaarten, de berekeningen, die bij MURRAY bovendien door tal van rekenfouten zijn ontsierd, te ondernemen. Bij de uitvoering van dat plan ben ik echter op ten deele onoverkomelijke bezwaren gestuit. Voor de Russische rivieren moest ik noodzakelijk tot grondslag nemen de kaart van WILD, in zijn arbeid *Die Regenverhältnisse des Russischen Reiches*, gepubliceerd in het *Repertorium für Meteorologie*. Het gelukte mij echter niet die kaart te vinden, noch te Amsterdam, noch zelfs te Utrecht in de bibliotheek van het Meteorologisch Instituut. Ook voor de Weichsel en den Donau moest ik daarom de berekening laten varen, uit gebrek aan gegevens voor het deel van beider stroomgebied dat buiten Duitschland en Oostenrijk-Hongarije ligt. Voor den Donau mistte ik bovendien de aanvulling die een groote, een paar jaar geleden verschenen regenkaart van Hongarije, tot de regenkaart van VON SONKLAR [1]) moest leveren. Voor de Po ondernam ik een berekening op grond van FISCHERS regenkaart in zijn *Studien über das Klima der Mittelmeerländer* [2]). Dat het resultaat mij niet bevredigde, meende ik te moeten toeschrijven aan den storenden invloed, die de toevoer der gletschers oefent; om dezelfde reden ondernam ik dus ook geen berekening voor den Rijn. Van de andere Duitsche rivieren berekent MURRAY alleen de Oder. Hier kon ik hem narekenen, wat mij te meer van gewicht scheen, omdat hij 't resultaat verkrijgt, dat de afvoer bij deze rivier slechts 17°/₀ van den neerslag bedraagt. Ik had de keus tusschen de in 1882 verschenen regenkaart van TOEPFFER, die hij bij zijn *Untersuchungen über die Regenverhältnisse Deutschlands* in de *Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Görlitz* uitgaf, en die van SUPAN, verschenen in de *Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig* in 1883. Dat ik de laatste koos, zal ieder begrijpen, die HELLMANNS kritiek op de eerste in het *Oesterr. Zeitschrift f. Meteorologie* gelezen heeft. Ik had tot mijn beschikking een »Präcisionspolarplanimeter" van HOMANN, vervaardigd in de bekende werkplaatsen van CORADI te *Zürich*, een instrument, dat inderdaad beantwoordde aan wat de vervaardiger ervan verzekert; dat het de nauwkeurigheid der lineaire planimeters met de eenvoudige constructie van den poolplanimeter van Amsler vereenigt. Bij de beschrijving volgde ik de methode, die STRELBITZKY beschrijft in zijn reuzenarbeid *La superficie de l'Europe* en die ook in het instituut van JUSTUS PERTHES te *Gotha* in gebruik is, waarbij men

1) In de Physik.-Statist. Atlas v. Österr.-Ungarn.
2) Erg. Bd. zu Petermanns Mitteilungen.

gebruik maakt van de evenredigheid, die bestaat tusschen de inhouden van een willekeurig stuk land en het door twee paralellen en meridianen gevormd trapezium, dat dit stuk land omgrenst en de getallen, die de planimeter na het rondgaan langs beider omtrek aanwijst. De oppervlakte van genoemd trapezium is uit de tabel, die in het 3e deel van BEHMS *Jahrbuch* voorkomt, te berekenen en dus kan men de vierde evenredige, de oppervlakte van het gevraagde stuk land, verkrijgen. Deze berekening kon ik controleeren door de oppervlakte van het geheele stroomgebied te berekenen en te vergelijken met die van STRELBITZKY. Helaas ontbrak deze controle juist bij de Oder, want STRELBITZKY begaat de zonderlinge fout, voor de grootte van dat stroomgebied twee malen in zijn genoemden arbeid 44000 KM^2 op te geven. WAGNER, die in GUTHE's *Lehrbuch* overigens STRELBITZKY's cijfers volgt geeft voor de Oder 112000 KM^2, ik verkreeg, evenals MURRAY, 124000. In dit stroomgebied nu vallen volgens mijn berekening per jaar 67,531 KM^3 neerslag, volgens MURRAY slechts 38,093, volgens v. MÖLLENDORFF (in zijn in 1862 verschenen arbeid *Die Regenverhältnisse Deutschlands*) 71,811. — Dit wat den regenval betreft. Voor den afvoer kon ik geen betrouwbare opgaven vinden. Volgens MURRAY bedraagt zij 26,159 KM^3 per jaar. Volgens hem is dit 17°/₀, volgens mijn berekening 39°/₀ van de gemiddelde regenmassa.

Nog voor een andere rivier heb ik MURRAY trachten te controleeren en wel voor de Loire. Helaas zijn de talrijke regenwaarnemingen, die in *Frankrijk* worden gedaan en vooral door RAULIN zijn verzameld, nog ongebruikt materiaal. De regenkaart in RECLUS' *Nouvelle Géographie* is genomen naar die van DELESSE, die in 1868 verscheen. Op grond van die kaart verkreeg ik een regenmassa van 84,78 KM^3, een hoeveelheid, die veel meer overeenkomt met de door THOMÉ DE GAMOND 1) opgegevene (76,15 KM^3), dan met die van MURRAY (47,16 KM^3). MURRAY's opgave voor den jaarlijkschen afvoer (20,228 KM^3) als juist aannemend, verkrijg ik tot afvoercoëfficient 0,24, terwijl die bij MURRAY 0,43 bedraagt. Een geheel ander cijfer voor den afvoer geeft THOMÉ DE GAMOND, nl. 31,053 KM^3. Neemt men dit aan, dan verkrijgt men overeenkomstig mijn berekening van de massa neerslag een afvoer van 37°/₀.

Reeds uit deze cijfers blijkt voldoende dat het zeer gewaagd geacht moet worden, nu reeds op deze berekeningen conclusiën te bouwen. Met de regenbepalingen zou men eenigszins genoegen kunnen nemen, met de afvoermetingen is dit volstrekt niet het geval. Geen wonder dan ook, dat men getracht heeft langs anderen weg tot de bepaling van den afvoer te geraken. De meeste moeite is daarvoor gedaan door LAUTERBURG. Hij heeft de Zwitsersche stroomstelsels verdeeld in natuurlijke gebieden, die elk voor zich een gelijkmatig karakter vertoonen, wat de aard en de helling van 't terrein betreft.

1) Nouvelles Annales de la Construction, 1878.

Voor elk dezer gebieden heeft hij nauwkeurige directe afvoermetingen verricht en de verhouding van afvoer tot neerslag berekend. Voor elk dier soorten van terreinen krijgt hij een anderen coefficient, die naar hij meent ook voor onderdeelen van andere riviergebieden, die hetzelfde bodemkarakter vertoonen, mag worden aangenomen. Volgens zijne meening zou men dus, om een voorbeeld te noemen, den gemiddelden waterafvoer uit het geheele Oder-gebied kunnen vinden, door die van de verschillende natuurlijke onderdeelen van dat gebied te berekenen naar de terreintoestanden, of liever rechtstreeks uit de formules, die LAUTERBURG opgeeft. Of men echter inderdaad de waarnemingen, in het bergachtige en gletscherrijke Zwitserland verricht, op de Middel-Europeesche rivieren mag toepassen, wordt door ARNOLD in zijn referaat [1]) over LAUTERBURG's werk betwijfeld. Op dezelfde wijze als LAUTERBURG, maar uit waarnemingen in hun eigen stroomgebieden, den afvoer van eenige Middel-Europeesche rivieren te berekenen, is getracht door ISZKOWSKI [2]). Ongelukkig omvatten zijne uitvoerige opgaven noch het stroomgebied van de Loire, noch dat van den Oder geheel. Ik kon er alleen deze opgaaf van gebruiken, dat de gemiddelde hoogte van den neerslag in het Loire-gebied tot beneden Tours 750 m.M. bedraagt. Aangezien die hoogte, naar den mond der rivier afneemt, omdat in de bergstreken meer regen valt dan in de vlakte, komt deze opgaaf vrijwel met het resultaat van mijn berekening overeen.

Het zou mij te ver voeren, nog meerdere opgaven te bespreken. Het gezegde zal voldoende zijn, om te doen zien, hoe weinig wij nog weten van den afvoercoëfficiënt der rivieren, die de uitdrukking is van het geheel der klimatologische en physiographische toestanden van het stroomgebied. Het uitspreken van den wensch, dat hierin verandering komen moge, zal weinig baten. Liever wil ik een belofte doen. Ik zal trachten, alle waarnemingen omtrent afvoer en vooral omtrent regenval te verzamelen en te verwerken, om nader te komen tot de oplossing van een vraagstuk, dat door den geograaf maar al te zeer uit 't oog is verloren. Zelf waarnemingen te verrichten, is mij niet gegund. Het kan ook niet geschieden door een enkel individu. Maar op den geograaf rust de plicht, het aanwezige materiaal te verwerken, ook al is het onvolledig. Wie op volledigheid wachten wil, kan de jaren over zijn hoofd laten gaan met de handen in den schoot.

Naar aanleiding eener verzameling fossielen, bijeengebracht door den Mijningenieur J. A. HOOZE, doet Prof. Dr. K. MARTIN eene korte mededeeling, waarin in hoofdzaak het volgende vermeld wordt:

In Martapoera wordt een systeem van lagen aangetroffen, hetwelk uit kleisteenen en mergels is opgebouwd. Deze gesteenten zijn over

1) Zeitschr. des Ing. u. Arch. Ver. zu Hannover, 1886.
2) Zeitschr. des Oesterr. Ing. u. Arch. Vereins, 1886.

het algemeen rijk aan zand en gaan geleidelijk in conglomeraten over; hunne kleur is zeer wisselend. Opmerking verdient in het bijzonder nog het voorkomen van kalksteenbrokken in de conglomeraten, omdat dit op het voorkomen van eene nog oudere formatie, dan waartoe de conglomeraten behooren, wijst. Petrographisch schijnen de lagen van Martapoera met die van de Gosau-krijt veel overeenkomst te bezitten, en het petrographische karakter toont aan, dat hunne vorming langs het strand heeft plaats gehad.

Het laatste blijkt ook uit de fauna, waaronder vertegenwoordiga zijn: Ostreiden, Rudisten, Nerineen, Helix. Het genus *Nerinea* treedt zelf gesteentevormend op, en $^1/_6$ van alle gedetermineerde species behoort tot dit geslacht. Alleen aan de Soengei Limau Goeloeng zijn lagen ontsloten, wier fauna op grootere diepte wijst, omdat daarin Cephalopoden, Brachiopoden en Trigonien voorkomen.

Uit de determinatie der fossielen blijkt, dat de lagen van Martapoera tot het krijttijdvak behooren, en wel meer in het bijzonder tot de bovenste groep der cretaceïsche vorming, wanneer men als zoodanig de middelste en bovenste krijt wil samenvatten, zooals nu gewoonlijk geschiedt, en als een geheel tegenover de onderste krijt wil plaatsen. Tot de onderste krijt kunnen de bedoelde sedimenten zeker niet behooren.

Dit resultaat werd verkregen door vergelijking met de fauna der cretaceïsche lagen van Europa aan den eenen en van Zuid-Indië (Engelsch-Indië) aan den anderen kant. Er worden namelijk 14—17 $^0/_0$ der soorten uit de krijt van Martapoera ook in bovencretaceïsche lagen van Europa en van Zuid-Indië aangetroffen. Eigenlijk zoude men echter moeten verwachten, dat de overeenkomst met de lagen van Engelsch-Indië grooter ware dan die met de krijt van Europa, en bij oppervlakkige beschouwing zoude men misschien willen aannemen, dat de krijt van Borneo in een afgesloten zeebekken gevormd ware, zoodat daardoor het gemis eener volledige overeenkomst beter verklaard werd. Intusschen bestaat geenerlei aanleiding tot het aannemen dezer hypothese en kan genoemd verschijnsel gemakkelijk op andere wijze verklaard worden:

Er bestaat een facies-verschil tusschen de bovenste krijt van Zuid-Indië (de Arrialoor-groep) en die van Borneo; en dit facies-verschil is daardoor te verklaren, dat de krijt van Borneo eene strandvorming is, die van Engelsch-Indië echter niet, ten minste niet in engeren zin.

De kaart van Borneo, onlangs door Posewitz gepubliceerd in zijn werk „Borneo", moet, zooals uit bovenstaande mededeeling blijkt, belangrijke wijziging ondergaan.

Verdere bijzonderheden over de krijt van Borneo, wier publicatie alleen met bijvoeging van een groot aantal platen zoude kunnen geschieden, moeten om laatstgenoemde redenen hier achterwege blijven. Eene uitvoerige verhandeling daarover zal binnenkort in het Tijdschrift van het Geologisch Rijks-Museum te Leiden geplaatst worden.

Prof. Dr. C. M. Kan brengt nog even het werk van Dr. Pose-

WITZ over Borneo ter sprake en zegt dat in de litteratuuropgaaf van POSEWITZ' werk geen melding wordt gemaakt 1° van LANGE's Kaart van een gedeelte der oostkust van Borneo (tusschen de Batoe Tjinagat en de Sesajab-rivier); 2° van de reis van den assistent-resident Tromp naar de Bovenlanden van Koetei en 3° van de kaart van VON GAFFRON en het daarbij behoorende artikel, door Prof MARTIN, gepubliceerd in de „Sammlungen des geologischen Reichsmuseums in Leiden" en in het Tijdschrift van het Nederlandsch Aardrijksk. Genootschap.

De voorzitter sluit daarna de vergadering.

Tweede Vergadering op Zaterdag 27 April des voormiddags om half tien.

Tegenwoordig 31 leden.

De Voorzitter opent de Vergadering. Aan de leden worden een tweetal kaartjes uitgereikt, één van de voornaamste routes bezuiden 60° ZB., het andere van het Zuidpoolbekken.

Prof. Dr. C. M. KAN uit *Amsterdam* houdt eene voordracht over **den stand van het antarctisch onderzoek.**

Bij het antarctisch onderzoek kan men 4 tijdperken onderscheiden: het eerste, waarin naar het Zuidland onderzoek wordt gedaan en men zijne grenzen tracht vast te stellen; het 2de, waarin COOK tot 71° 10′ Z.B. doordrong en het poolbekken om zijne ijsmassa's moeilijk toegankelijk verklaarde; het 3de, toen BUVET, VON BELLINGHAUSEN, WEDDELL, BISCOË, KEMP, doch vooral BALLENY, WILKES, DUMONT D'URVILLE en ROSS gedurende de jaren 1838—43 op verschillende plaatsen zich door dien ijsgordel heen werkten, kusten en eilanden ontdekten en de laatste zelfs tot 78° 10′ doordrong; eindelijk het 4de, waarin men nieuwe plannen beraamt om het begonnen onderzoek voort te zetten en de vooral tusschen 1838—43 gedane waarnemingen aan te vullen en uit te breiden.

Zij, die zich in de laatste 40 à 50 jaren het meest hebben beijverd om dat antarctisch onderzoek tot zijn recht te doen komen, waren naast MAURY en PETERMANN in 1860 en 1863, commander DAVIS en Sir ERASMUS OMMANEY, ter zijde gestaan door comités uit de R. G. Society en de Scottish Geogr. Society, in Groot Brittannië [1]; luitenant BOVE in Italië; Sir ALLEN YOUNG en Dr. BOAS in Amerika; de professoren RATZEL, PETERS en PENCK in Duitschland en Oostenrijk-Hongarije; doch het langst en het vurigst prof. G. NEUMAYER, die reeds in 1856, kort na zijne promotie, over dat onderzoek een memorie bij den koning van Beijeren inzond, tusschen 1856 en 1864 daarvoor in Australië werkzaam was en sedert dien tijd, als directeur

1) In die comités hebben o. a. zitting: SIR WILLIAM THOMSON, JAMES GEIKIE, JOHN MURRAY, JOHN BUCHANAN, SIR GEORGE NARES, SIR JOSEPH HOOKER, generaal WALKER, admiraal MC. CLINTOCK, Dr. CARPENTER en CL. MARKHAM.

der Seewarte te Hamburg, niet opgehouden heeft dit onderzoek in woord en geschrift aan de orde te stellen.

Thans is de zaak zoover gevorderd, dat tusschen de Australische Koloniën en het moederland over het uitrusten eener expeditie wordt onderhandeld, waarvoor de kolonie Victoria 5000 £ beschikbaar heeft gesteld; dat de heer VILLARD in Amerika, Duitscher van afkomst, aangeboden heeft de kosten van het project, door prof. NEUMAYER bij de Duitsche Rijksregeering ingediend, voor de helft voor zijne rekening te nemen en naar Europa op weg is om de zaak met dezen te bespreken; dat allerwege in de beschaafde staten van Europa het hooge belang van een vollediger onderzoek der antarctische gewesten voor alle natuurwetenschappen wordt in het licht gesteld en het belang van een internationaal onderzoek in dezen aangetoond [1]).

Voor welke natuurwetenschappen meer in 't bijzonder waarnemingen uit het antarctische bekken vereischt worden, is door de bovengenoemde geleerden bij verschillende gelegenheden herhaaldelijk in het licht gesteld. Door prof. NEUMAYER wordt o. a. aangedrongen op meteorologische observaties op zuidelijker breedten en gedurende het winterhalfjaar; op nader onderzoek der zuiderlichten, hun menigvuldigheid en de plaats van hun voorkomen, alsmede op het nagaan van de veranderingen, die sedert de dagen van Ross in de verdeeling der aardmagnetische krachten op die breedten mochten hebben plaats gehad.

De Britsche geleerden, aan de expeditiën van Ross en de Challenger vastknoopende, verlangen grondiger studie van het ijs der Zuidpoollanden: de ijsgrens, de ijsbergen, de ijsvelden, hun hoogte, vorm, diepte, ontstaan, temperatuur, warmtegeleiding enz.; voorts van luchtdruk, winden, nederslag, zeestroomingen, de geologische gesteldheid der kusten en eilanden, de vergletschering in vroegere geologische tijdperken en de vroeger meer homogene klimaten en verspreiding van planten en dieren. Door de Duitsche geleerden worden, naast deze geophysische problemen, meer zuiver geographische eischen gesteld: vollediger en juister kaarten van het Zuidpoolbekken; grondiger kennis van gebergtevorming, de ligging en het aantal

---

1) De nieuwere litteratuur over het antarctisch onderzoek ligt zeer verspreid. Een uitvoerige opgave van hetgeen op dat gebied aan werken, tijdschriftartikelen en kaarten tot aan het jaar 1878 verscheen, vindt men in „Die Literatur über die Polarregionen der Erde", von Dr. J. CHAVANNE, Wien 1878, p. 266—278. De daar genoemde artikelen van PETERMANN in de Mitteilungen van 1860—1875; de voordrachten van prof. NEUMAYER, voor de Geographenversammlung te Frankfurt a/M (Juli 1865) en voor het Congres te Antwerpen (1871) gehouden, en voorts zijn artikelen in het Zeitschrift der Ges. für Erdkunde zu Berlin (1872), in de Hydrograph. Mitteilungen (1874) en in de Verhandlungen der Ges. f. Erdk. zu Berlin (1876) verdienen daaronder, ook voor de geschiedenis der Zuidpooltochten, het meest de aandacht. Na 1878 werd het Zuidpoolonderzoek door NEUMAYER en de boven in den tekst genoemde geleerden herhaaldelijk op de Geographentage (Zie Verhandl. des III—VII Geographentages, Berlin 1883—87) ter sprake gebracht, terwijl dat, wat in Groot-Britannië en Australië dienaangaande voorviel, het uitvoerigst vermeld staat in de Scott. Geogr. Magazine van 1886, Nature en Science van 1887, de Proceedings der R. G. S. voor dat jaar en de Proceedings der Victorian Branch der Australian R. G. S., Bd IV en verv. — Een meer volledige litteratuuropgave zullen wij elders laten volgen, tegelijk met de voordracht in haar geheel, die hier slechts in zeer beknopt resumé kon teruggegeven worden.

der vulkanen; van stroomstelsels en laagland; van zeediepten en de maritieme geographie in haar geheel.

Boezemt het onderzoek der Zuidpoollanden dus allerwege om zijn hoog wetenschappelijke waarde groote belangstelling in, in Nederland verdient het evenzeer de aandacht. Daargelaten de belangrijke plaats, welke dat land sedert de dagen van Willem Barents steeds bij het poolonderzoek heeft ingenomen; daargelaten ook de belangrijke studiën zijner meteorologen op het gebied van weer en wind — wegens zijne koloniën onder den evenaar mag het daarin niet minder belang stellen dan alle overige staten op het Zuidelijk halfrond daarin betoonen. Zooals men te Utrecht en te Amsterdam nauwkeurig studie maakt van alles, wat den Indischen Oceaan betreft, dient men hier te lande ook niet onverschillig te zijn voor het onderzoek van een poolbekken, 't welk in zoo volle gemeenschap staat met dien Indischen Oceaan en zijn Archipel, en dus zeker van grooten invloed is op zeer vele der daar heerschende maritieme verschijnselen.

Dr. H. van Cappelle Jr. uit *Sneek* doet eenige mededeelingen betreffende **het Roode Klif.**

Wanneer men in Friesland de sporen eener vroegere vergletschering wil trachten te ontdekken, dan zal men zijne schreden het eerst naar de Gaasterlandsche heuvels in het zuidwesten dezer provincie moeten richten. De hoeveelheid steenen toch, welke men in dat deel van Friesland in den bodem begraven vindt, is zóó ontzaglijk groot, dat nog een aantal personen des winters met het opgraven en stukkloppen van keien voor de wegen hier hun brood verdienen.

Wegens hunne geisoleerde ligging en hunne moeilijke bereikbaarheid, zijn deze heuvels nooit aan een nauwkeurig onderzoek onderworpen geworden: Staring noemt hen in zijn „Bodem van Nederland" slechts als eene afzonderlijke groep, zonder er meer van te zeggen dan dat men er drie NO—ZW gerichte ruggen kan onderscheiden, waarvan het Roode Klif de kleinste en meest westelijke is; Bruinsma, de Friesche geleerde, die buiten Friesland vooral door zijn „Flora Frisica" bekend is geworden, spreekt in zijne geschriften slechts zeer kort over het Gaasterland en ook na 1875, het jaar, waarin Torell met zijne gletscher-theorie voor den dag kwam, vinden wij, met betrekking tot deze heuvels, slechts eene korte mededeeling van Lorié over het Roode Klif, de bekende diluviale heuvel aan Friesland's zuidkust, die door hem bij een kort bezoek onmiddellijk als de grondmoraine herkend werd en wier vroegere vereeniging met het meer oostelijk gelegen Mirdumer Klif, met den Hondsrug in Groningen, met de eilanden Urk, Wieringen en Texel en met den heuvel van Koudum in Friesland zeer waarschijnlijk werd geacht.

De beide genoemde kliffen nu moeten den geoloog, die deze streken bezoekt, wel het eerst tot onderzoek uitlokken; als de bijna verticaal afgebroken gedeelten van eenen zandrug, die zich aan de

zuidwestkust van Friesland verheft en die zich naar het noorden tot aan Balk toe verbreedt, zullen zij hem immers spoediger eene kennis van den inwendigen bouw kunnen verschaffen, dan andere plaatsen van dit kleine diluviale gebied, waar kunstmatige insnijdingen van den bodem niet verwacht kunnen worden.

Toch zijn deze kliffen, daar zij tegenwoordig tegen de woede der golven door paalwerk vrij wel beschut zijn en daar hun verticale wand door het naar beneden vloeiende regenwater voortdurend aan afbrokkeling bloot staat, veel minder instructief dan bv. de Voorst, de merkwaardige diluviale hoogte aan de Overijsselsche kust, wier wand door den golfslag, die hier steeds werken kan, versch en verticaal blijft, en het laat zich dus zeer goed begrijpen, dat LORIÉ in zijne beschouwingen over het Skandinaafsch diluvium hoofdzakelijk het laatstgenoemde interressante punt bespreekt en de Gaasterlandsche kliffen slechts in het voorbijgaan noemt.

Het scheen mij echter toe, dat veelvuldige bezoeken ons een aantal verschijnsels zouden kunnen leeren kennen, die voor eene kennis van het Friesch diluvium niet zonder gewicht zijn. Door de vrijgevigheid van het Friesch Genootschap van Geschied-, Oudheid- en Taalkunde te Leeuwarden werd ik onlangs tot die waarnemingen in staat gesteld en in de onderstelling, dat de leden dezer sectie nu reeds eenige der daarbij verkregen resultaten gaarne wenschen te vernemen, heb ik een oogenblik Uwe welwillende aandacht verzocht voor eene korte mededeeling over het Roode Klif. Wegens de ligging van dezen diluvialen heuvel op een afstand van slechts driekwart uur gaans ten Zuid-oosten van Stavoren, heb ik daar de meeste mijner waarnemingen gedaan; het Mirdumer Klif werd door mij slechts eenmaal bezocht en zal hier dus slechts in het voorbijgaan genoemd worden.

Het Roode Klif is een aan de zeezijde vrij steile, naar de landzijde daarentegen zacht glooiend afloopende diluviale hoogte, welke zich ter rechter- en ter linkerzijde aan den zeedijk aansluit en dus eene natuurlijke zeewering vormt, die door een 18—23 M. breed strand van het paalwerk gescheiden is, hetwelk men in het jaar 1829 wegens de enorme afbrokkeling, waaraan het in de voorafgaande jaren had blootgestaan, genoodzaakt is geweest aan te leggen. Voor het grootste gedeelte is zijn steile wand met gras bedekt, waartusschen hier en daar de geelachtige bodem te voorschijn treedt.

Een oppervlakkig onderzoek van den bodem, waaruit het Roode Klif is samengesteld, leert reeds dadelijk, dat het voor het grootste gedeelte uit een uiterst hard leem of zanderige klei is gevormd, waarin zonder eenige regelmaat een groot aantal steenbrokken zijn ingesloten, die er niet dan met groote moeite uit verwijderd kunnen worden. Blijkt het dus hieruit reeds dadelijk, dat het Roode Klif een brokstuk der grondmoraine is, een nauwkeuriger onderzoek leert spoedig, dat zijne structuur nog oneindig samengestelder is en volkomen overeenkomt met die, welke bij de grondmoraine veelvuldig wordt waargenomen.

Hier toch treffen wij een in vochtigen toestand taaie, in droogen toestand daarentegen uiterst harde roodbruine leem aan, waarin een groot aantal steenen verspreid liggen; ginds vinden wij een meer zanderige roode of somtijds grijze leemsoort; elders bestaat het klif niet uit leem, doch uit zand met steenen en op enkele plaatsen eindelijk ligt fijn zand zonder een enkelen steen.

Deze herhaalde afwisseling in de samenstelling, die op vele plaatsen, waar de grondmoraine ontwikkeld is, wordt waargenomen en veelvuldig met de zoozeer bekende verschijnselen van plaatselijke gletscherwerking, als plooiingen, buigingen en door elkander knedingen van den bodem gepaard gaan, deden het mij in hooge mate waarschijnlijk voorkomen, dat deze merkwaardige structuur, die van Calker onlangs van den Hondsrug beschreef, ook voor de grondmoraine van het Roode Klif zou kunnen worden aangetoond.

Niet ver van den voet van het klif was ik zoo gelukkig, daar waar de heuvel het hoogst is (nl. 11 M.), een onduidelijk profiel te ontdekken, waarvan ik echter na wegneming der van het bovenste deel der helling afgespoelde leemdeelen eene nauwkeurige afbeelding kon maken. Leerden wij uit dit profiel, dat slechts eene lengte van 1 M. bezit, weder op eene onmiskenbare wijze de drukverschijnselen kennen, die reeds op vele andere plaatsen van ons land vooral door Lorié bekend zijn geworden, ook aan den bovenrand van het klif kon ik hier en daar eene structuur waarnemen, die slechts aan gletscherwerking kan worden toegeschreven. Hier zien wij nl. het zand en het leem minder door elkander gekneed dan dieper in het Roode Klif. De golfvorm, waarin de storing zich veelal vertoont, is hier duidelijk aangeduid door de korte leemlaagjes, waardoor de zandlagen gescheiden zijn, doch vooral ook door een scherp begrensde leemlaag. Op deze golfvormig gebogen zand- en leemlagen rust nu rolsteenzand of dekzand, dat door uitspoeling der keimergel door de swelwateren van het zich terugtrekkende gletscherijs ontstaan is.

Alvorens ik hier van deze korte aanduiding van de structuur van het Roode Klif afstap en tot de gesteenten overga, die de keimergel hier insluit, wil ik nog Uwe aandacht vestigen op het grijze leem , dat ik in het eerste profiel heb waargenomen. Dit leem is zeer zanderig, valt tusschen de vingers tot zand onmiddelijk uiteen, is kalkhoudend en bevat een aantal witte zeer kalkrijke laagjes, die er in allerlei richtingen doorheen loopen; het roodbruine leem daarentegen, dat hooger op den bodem van het klif vormt, is in droogen toestand zóó hard, dat brokken ervan slechts door een hamer kunnen worden doorgeslagen en bevat geen spoor van kalk. Wij zullen dus de roodbruine leemsoort waarschijnlijk als de oorspronkelijke keimergel moeten beschouwen, het grijze, dieper in het klif liggende leem, met het er mede afwisselende zand daarentegen als de laagsgewijs afgezette uitspoelingsproducten van de grondmoraine, die door de voortschuivende beweging van den gletscher door elkander gekneed zijn geworden.

Het verschil in kleur dezer beide leemsoorten heeft bij deze uitspraak geen gewicht in de schaal gelegd, daar het grijze leem tegenover het omringende zanderige roode leem niet scherp begrensd is en daar het reeds een week nadat het aan de oppervlakte was gebracht, door atmospherische invloeden in rood leem was overgegaan.

Een vluchtige blik op de talrijke steenen, die de keimergel insluit en waarvan men op het vóór het klif liggende strand en aan zijn voet een groot aantal kan verzamelen, leert onmiddelijk, dat wij ons hier op het Skandinaafsch diluvium bevinden: graniet, gneiss en vuursteenbrokken ziet men er in enorme hoeveelheid verspreid liggen. Wegens den beperkten tijd, waarover ik mag beschikken, kan ik slechts op eenige der belangrijkste door mij gevonden gesteenten de aandacht vestigen.

Reeds dadelijk viel mij het groot aantal Silurische kalken in het oog, die over het strand vóór het klif verspreid liggen en na eenig zoeken gelukte het mij ook in de keimergel zelf eenige platte stukken met duidelijke gletscherkrassen te ontdekken. Het zijn weer dezelfde bovensilurische kalksteenen, waardoor de Hondsrug in Groningen en het eiland Urk zóó bekend zijn geworden. Heeft de Hoogleeraar MARTIN nu onlangs aangetoond, dat de beide hier genoemde plaatsen in zoover van elkander verschillen, dat in Groningen de koraalkalken, op Urk daarentegen de Beyrichienkalken voorheerschen, ik kan U hier voorloopig reeds mededeelen, dat de keimergel aan Friesland's zuidkust in dit opzicht met Urk overeenstemt. Niet alleen aan het Roode, doch vooral aan het Mirdumer Klif liggen zooveel brokken van dezen kalksteen verspreid, dat men ze slechts voor het oprapen heeft.

Het hooge kalkgehalte, dat de keimergel op sommige plekken bezit, moet echter niet uitsluitend aan de hier genoemde kalksteenen worden toegeschreven. De keimergel sluit ook nog een groot aantal brokken van een kalksteen in, die niet als silurische kalksteen beschouwd kan worden, doch die als een krijtgesteente moet worden bepaald. Het is nl. een, in platte, knollige stukken voorkomende, uiterst harde compacte, grijze of geelwitte kalksteen, waarin ik na nauwkeurig onderzoek van talrijke stukken, behalve het onduidelijk fragment eener *Inoceramus*, geen enkel fossiel heb kunnen ontdekken; hier en daar sluit het daarentegen een scherpkantig vuursteenbrokje in. Het eenige gesteente, welks beschrijving met de hier gegevene overeenkomt is de Saltholmkalksteen, die op de Deensche eilanden Saltholm en Amagar ontwikkeld is en voorloopig wil ik het dus daarmede identisch verklaren.

Dat de Deensche eilanden een zeer belangrijke bijdrage hebben geleverd tot het materiaal, waaruit de keimergel is samengesteld, blijkt nog uit andere gesteenten. De vuursteenen moeten met groote waarschijnlijkheid uit het krijt in den omtrek van Rügen afkomstig verklaard worden: dit wordt reeds sedert lang voor de vuursteenen in het Skandinaafsch diluvium aangenomen en blijkt hier o. a. uit den prachtigen afdruk van een *Pentacrinus Bronnii* en den in kiezel

veranderden stekel van *Cidaris vesiculosus* Goldf., die ik in tweevuursteenen aantrof, en die ook tot de soorten uit het krijt van Rügen behooren. Het belangrijkste krijtgesteente was echter een wit kiezelgesteente, dat een zeer gering specifiek gewicht bezit en geheel uit de naalden van kiezelsponsen blijkt gevormd te zijn, welke door amorphe kiezelaarde verbonden zijn. Daar een vuursteen, die in zijne nabijheid in de keimergel was ingesloten, in zijne talrijke holten dezelfde kiezelnaalden bevatte en daar het witte gesteente zelf eenige kleine scherpkantige stukjes vuursteen bevatte, kon aan zijn krijtnatuur geen twijfel overblijven.

Daar het mij nu bekend was, dat in het krijt van Denemarken hier en daar beddingen voorkomen, die bijna geheel uit de overblijfsels van sponsen opgebouwd zijn, zond ik het bewuste stuk op aanraden van Prof. ZITTEL te *München*, aan den voortreffelijken kenner van fossiele sponsen, Dr. GEORGE JENNINGS HINDE te *Croydon* bij *Londen*, die de vriendelijkheid had, het voor mij aan een nauwkeurig microscopisch onderzoek te onderwerpen en mij als resultaat zijner waarnemingen een afzonderlijk van talrijke afbeeldingen voorzien opstel er over toezond. Zijne onderzoekingen, die ook in het algemeen voor eene kennis van voorwereldlijke sponsbeddingen zeer belangrijk zijn, en die ik later als aanhangsel tot mijne uitvoeriger verhandeling over het Roode en Mirdumer Klif hoop te publiceeren, hebben de hier uitgesproken meening omtrent de waarschijnlijke herkomst van dit merkwaardig gesteente bevestigd; aan eene herkomst uit Denemarken valt dus niet te twijfelen. In het fraaie door HINDE vervaardigde preparaat, dat ik hier heb medegebracht, kunt Gij U van het groot aantal verschillende sceletnaalden, waaruit het is opgebouwd, overtuigen.

Uit een onderzoek der gesteenten van de keimergel blijkt het echter, dat niet alleen van uit de Deensche eilanden en de Russische Oostzee-provinciën, doch ook uit Zweden materiaal hierheen is gevoerd. Maken de talrijke granieten dit reeds waarschijnlijk, een brok van den bekenden Zweedschen Skolithenzandsteen levert het bewijs voor deze meening. Daar het de eerste maal is, dat dit gesteente in het Nederlandsch diluvium werd aangetroffen, wil ik het door mij gevonden brok hier aan U vertoonen.

Langer kan ik op dit oogenblik niet bij de erratica van het Roode en Mirdumer Klif stilstaan, want ik wil ten slotte nog twee vragen trachten te beantwoorden nl. op welken grond rust de keimergel en door welke vormingen wordt het bedekt.

Op de eerste vraag heb ik door een 4 M. diepe boring aan den voet van het Roode Klif een antwoord kunnen geven. Deze boring heeft geleerd, dat de grondmoraine op zand rust, dat ongetwijfeld als eene afzetting der gletscherbeken moet beschouwd worden. Ongemerkt gaat dit zand naar boven toe in het leem van het Roode Klif over, en de steenbrokjes, die het bevat, zien wij van boven naar beneden in aantal en grootte verminderen en meer en meer een afgeronden vorm aannemen — een verschijnsel, dat door de glet-

schertheorie zeer goed te verklaren is en dat vroeger ook door mij bij het glaciaal diluvium onder Sneek werd waargenomen. Dat de gletscherbeken hun slib hier over een landstreek hebben uitgestort, waarin grassen rijk vertegenwoordigd waren, blijkt uit de talrijke overblijfsels dezer planten (stengel- en bladfragmenten en een groot aantal kelkkafjes) waarmede het op een diepte van 4 M. onder het klif liggende fijne zand gemengd was.

Bij de beantwoording der tweede vraag wil ik nogmaals uwe aandacht vestigen op het tweede door mij zooeven verklaarde profiel. Hier zagen wij op de golfvormig geplooide zand- en leemlagen rolsteen of dekzand rusten, dat door uitspoeling der fijnere leemdeelen uit de keimergel ontstaan is; de naar de landzijde toegekeerde zacht glooiend afloopende helling van het klif is nu bedekt met gelaagd zand, dat ongetwijfeld door de gletscherbeken bij het zich terugtrekken van het gletscherijs is afgezet en dat op een afstand van 200 M. van den rand van het klif onder de lage landen van Westergoo wegschiet. Dat dit zand eene verplaatste, eene „umgelagerte" grondmoraine is, blijkt o. a. uit de geisoleerde sponsnaalden, die ik bij eene boring op de helling er in aantrof, en die volkomen overeenstemmen met de naalden, waaruit zooevengenoemd krijtgesteente is opgebouwd. De steenen, die nabij den rand van het klif nog in groot aantal verspreid liggen, zien wij bij het afdalen der helling verminderen; in het zand, dat bij een boring aan den voet der helling onder de klei werd aangetroffen, vond ik nog eenige zeer kleine steentjes, en nog meer landwaarts zal het zand wellicht geen enkel grooter brokje meer blijken te bevatten. Dat het rolsteen- of dekzand, de rolsteenbestrooing en het zanddiluvium niets anders zijn, dan verschillende facies van een en dezelfde vorming, hetgeen door Berendt voor Noord-Duitschland is aangetoond en waarop de Hoogleeraar Martin ten opzichte van ons land met nadruk heeft gewezen, is mij op deze plaats, doch vooral in de omgeving van het Mirdumer Klif duidelijk geworden.

Aan het slot dezer korte mededeeling wensch ik nog met een enkel woord uwe aandacht te vestigen op een belangrijk verschijnsel, dat ik in de omgeving van het Mirdumer Klif heb waargenomen en dat met de afsmelting in het nauwste verband staat. Wanneer wij nl. de om hun natuurschoon zoo hooggeroemde Gaasterlandsche heuvels in een Noord-zuidelijke richting doorkruist hebben, dan staan wij tusschen de dorpen Oude- en Nyemirdum voor een uitgestrekte grasvlakte, die in zuidelijke richting tot aan den rand van het Mirdumer Klif langzaam oploopt. Op deze vlakte liggen talrijke zwervelingen verspreid, doch tevens een vijftal ronde plassen, wier middellijn slechts 5 —10 M. bedraagt. Daar de ligging dezer miniatuur-meertjes in een geologisch opicht volkomen overeenstemt met de waterbekkens, die op de onder den naam van „Seeënplatten" bekende plateaus in Noord-Duitschland zóó veelvuldig verspreid zijn en daar deze plassen bovendien bij de bewoners dier streek als een vreemdsoortig en onverklaarbaar verschijnsel bekend staan, zoo kan aan het ontstaan dezer meertjes gedurende de

afsmelting van het landijs niet getwijfeld worden. Wij hebben op deze plaats dus eene herhaling in het klein van hetgeen in Noord-Duitschland in het groot wordt waargenomen: het oudere diluvium is gedurende het afsmelten van het ijs aan eene enorme erodeerende werking blootgesteld geweest, de fijnere bestanddeelen werden naar de lagere streken gevoerd en deden hier het zanddiluvium ontstaan, dat de heuvels van het Gaasterland omgeeft, terwijl de grootere steenbrokken op de hoogte achterbleven en het gletscherwater door zijne uitschurende werking op het plateau komvormige diepten deed ontstaan, welke zich met het achtergebleven smeltwater vulden.

De heer Casimir Ubaghs uit *Maastricht* sluit de rij der voordrachten door een overzicht te geven van: **Het alluvium en Maasdiluvium in Limburg en de meer zuidelijke verspreiding der Scandinavische gesteenten**[1]).

Alluviale gronden in Limburg.

Dezelve bestaan uit humusaarde, veenlagen, rivierklei, zand- en grindafzettingen; zoo als algemeen bekend, overdekt in het zuiden van Limburg de leem of loess, waaraan deze streek hare vruchtbaarheid te danken heeft, onmiddellijk het diluviale grind, en wel ter dikte van 1—3—7 el, ja bereikt op eenige plaatsen de aanmerkelijke dikte van 12 el. Deze leem vindt men menigmaal, vooral aan de hellingen der plateau's, door inwerking van regen en wind verplaatst, en hij overdekt somtijds in de valleien alluviale lagen; hij kenmerkt zich dan meerendeels doordat hij landschelpen insluit.

Ik heb in 1884 dusdanige lagen van Maastricht en omstreken beschreven; ik vond deze lagen in het Bosscherveld bij Maastricht, waarin de putten van verschillende tichelsteenbakkerijen algemeen het volgende profiel was waartenemen:

a.	Humus-aarde	0.40—0.50 el.
b.	Verplaatste leem, voor tichelsteenbakkerij ontgonnen.	1 —1.50 „
c.	Witgrijsachtige, zeer kalkhoudende kleilaag met pijpvormige verhardingen (concreties) en eene menigte zoetwaterschelpen (terrain tufacée terrestre).	1 el.
d.	Donkerblauwe kalkhoudende kleilaag met zoetwaterschelpen en beenderen van Bos taurus, Cervus elaphus, Equus en Sus scropha.	0.50 „
e.	Grind	2 „

Op de linkerzijde der Zuidwillemsvaart aan de helling van den spoorweg Maastricht—Hasselt, op ± 1000 el afstand van Maastricht, waar duizende wagens grind door de Maatschappij Grand Central Belge ontgonnen zijn, bestond het profil uit dezelfde lagen, met dat verschil echter, dat de laag *b*, verplaatste leem, hier dikker was, en het bovenste van de laag *e* ter dikte van 0.50—0.70 el uit grijze kalkhoudende zanden bestond, welke plaatselijk door ijzeroyd rood-

1) De correctie van dit stuk is, om bizondere redenen, buiten verantwoordelijkheid van den Secretaris moeten blijven.

achtig zijn en vele plantenoverblijfsels en zoetwaterschelpen bevatten.

Hieronder lag alluviale en diluviale grind, ontgonnen ter diepte van 4 el. In de laag *e* en ten deele in het bovenste van het alluviale grind ontdekte ik daar ter plaatse in 1883 de „station Lacustre”. Zie: L'age et l'homme préhistoriques et ses ustensiles de la station Lacustre près de Maastricht par C. Ubaghs, II édition, Liége, Vaillant-Carmanne, 1884.

Deze witgrijze kalkhoudende laag met zoetwaterschelpen en beenderen, vond men te Maastricht ter diepte van 2.79 el bij herbouwing ten huize van den heer A. Hustinx, gelegen in de Linkuilenstraat; een jaar later werd dezelfde laag bij herbouwing aangetroffen in het R. K. Weeshuis, hooger op gelegen in dezelfde straat, met alle petrographische en palaeontologische kenmerken als die uit het Bosscherveld.

Vergelijkt men de hoogte waar hier deze laag en wel ter dikte van 1,50 el aangetroffen werd, tegen den tegenwoordigen waterstand der Maas, dan zal men moeten aannemen, dat tijdens de vorming dezer laag in stagneerende waters, de waterstand der Maas minstens 6 el hooger was dan heden; dat de heele vallei der Maas onder water stond, en dat maar alleen de hoogste punten van het tegenwoordige Maastricht, thans Tongersche en Brusselsche straat van water vrij waren; waarvoor ook de omstandigheid spreekt, dat men daar de leem of loess rechtstreeksch op het diluviale grind vindt liggen; daartegen in het Bosscherveld liggen de boven besprokene lagen *c*, *d* en *e*, alle met zoetwaterschelpen er tusschen, hetgeen bewijst dat de zich hier bevindende landschelpen bevattende leem, niet op zijne oorspronkelijke plaats van afzetting bevind, maar door inwerking van regenvloeden van de hoogten van Caberg afgespoeld, en over de alluviale lagen der vallei heengezwommen is.

Het is in de laag *e* in het bovenste gedeelte van het alluviale grind dat ik daar ter plaatse eene menigte van menschen- en dieroverblijfsels, voorwerpen van menschelijken kunstvlijt, als door den mensch vervaardigde gereedschappen en wapens, allen bewerkt in hertenhorens, gevonden heb; benevens eene soort van vloer, bestaande uit naast elkaar gelegde boomstammen, overdekt met klei, ondermengt met bladeren van hazelnoten en eiken, waarvan nog de vruchten aanwezig; ja, zelfs den primitieven vuurhaard, in gedeelten van zeer ruw aardewerk der bewoners der hier opgedolven station lacustre. Ja, door den hoogen waterstand der Maas, in welker stagneerende wateren de grijze tufachtige kalkhoudende en blauwachtige klei met zoetwaterschelpen bezonk, werden naar alle waarschijnlijkheid, deze eerste maasvallei bewoners vernietigd, want ik vond eene menigte dezer beenderen, waaronder ook menschenschedels, met het depot dezer lagen en schelpen aangevuld.

Ook het menschelijk kaakbeen gevonden in 1823, hetwelk zich heden in het Geologisch Rijks Museum te Leiden bevindt, is uit deze laag afkomstig; zie hierover mijne station lacustre près Maastricht II éditie, notes pag. 82—83.

Dat deze alluviale laag een hoogen ouderdom toe te schrijven

is, blijkt uit de omstandigheid, dat dezelve zich, ofschoon in stagneerende waters der Maas gevormd, ± 6 el hooger dan den gewoonlijken hedendaagschen waterstand der Maas bevindt; te meer, wanneer men in aanmerking neemt, dat voor een 2000 jaren, ten tijde der bouwing van den romeinschen weg en poort te Maastricht aan de Maas, waar Tacitus van gewag maakt, deze romeinsche weg zich 4 el diep onder de tegenwoordige bestrating bevindt, zooals blijkt uit het rapport van den heer Dr. Leemans aan de Akademie van Wetenschappen over de opdelving in 1868, onder zijne leiding gedaan om deze romeinsche weg en poort bloot te leggen.

De bestrating der romeinsche poort en weg lag dus 15 centimeter hooger als den gewoonlijken gemiddelden waterstand der Maas, maar ten tijde der vorming onzer boven besprokene alluviale laag in de Linkuilenstraat in Bosscherveld, moet de waterstand der Maas, ten minsten 6 el hooger als ten tijde der romeinsche overheersching geweest zijn, om die kalkige, maasschelpen bevattende 1—1,50 el dikke laag te vormen, daar waar wij dezelve thans waarnemen.

Hoeveel jaren verloopen zijn sedert de vorming dezer lagen tot het tijdstip der Romeinsche overheersching, toen de Maas een veel lageren stand had, hiervoor hebben wij geen chronometer om dit te berekenen; het eenigste wat wij kunnen besluiten is, dat het tijdstip der afzetting dezer lagen post-diluviaal is, en dat bij de vorming derzelve, de waterstand 6 el hooger was, en haar bed veel breeder als ten tijde der Romeinsche overheersching.

De fossiele beenderen, welke ik in de lagen *e* en *f* daar ter plaatse gevonden heb, en welke op een duizendtal te schatten zijn, doen zich als keukenafval kennen, en zijn te vergelijken met Kjoekenmoedding der Eskimo's; hunne menigte bewijst, dat dit station langeren tijd bewoond werd; het zijn overblijfsels van de volgende dieren: Cervus elaphus, C. capriolus, Capra, Sus scropha, Bos primigenius, B. taurus, Equus caballus, Canis familiaris, Castor fiber en Vogelresten.

Geen enkel heel geraamte, maar gedeelten van koppen, femurs, humerus, tibias, wervels, omoplaten, tanden, horens, ribben, calcaneum's, astragalen enz.; voor de merghoudende meerendeels gebroken en langwerpig gespleten om er het merg uit te halen.

Ook voorbij Smeermaas vond ik verleden jaar, toen van af de brug in noordelijke richting het kanaal verbreed werd, de grijze en blauwachtige kalkhoudende lagen, met zoetwaterschelpen en plantenvezels op het diluviale grind. In het bovenste van het diluviale grind met ijzeroxydhoudende kwartszanden, bijna in contact met deze kalkhoudende lagen, vond zich een slagtand van Mammouth ter lengte van 1,80 el, maar hier werden de kalkhoudende lagen met zoetwaterschelpen van het diluviale grind gescheiden, door eène geelachtige, naar anderen zwartachtige, niet kalkhoudende klei, zonder schelpen, ter dikte van $^1/_4$ el.

De kalkhoudende tufachtige en blauwachtige kleilagen, zoo rijk in zoetwaterschelpen leverden mij de volgende species:

Unio pictorum, *Linn.*, zeldzaam.
„ batava, *Lmk.*, menigvuldig.
Ciclas (sphaericum) revicola, *Lach.*, menigvuldig.
Pisidium amnicum, *Mul.*, zeldzaam.
Limnea stagnalis, var. vulgaris, *Westend.*, menigvuldig.
„ „ „ arenaria, *Colbeau*, zeldzaam.
„ angulata, *Clessin*, zeldzaam.
„ palustris, var. turricula, *Held*, menigvuldig.
„ „ *Muller*, zeldzaam.
„ auricularis, *Lin.*, menigvuldig.
„ ampla, *Hartm.*, zeldzaam.
„ truncatula, var. ventricosa, *Moq.*, „
„ lagotis? „
„ subulata, *Kickx*, „
„ species, „
Succinea Pfeifferi, *Rosm.*, „
„ putris, *Lin.* „
Bythinea ventricosa, *Gray*, menigvuldig.
„ tentaculata, *Lin.*, „
„ producta, *Muller*, zeldzaam.
Amphipeplea glutinosa, *Drap.* sp., „
Bulimus obscuris, *Muller*, „
Valvata cristata, „ „
„ macrostoma, *Sternk*, „
Ancylus fluviatilus, *Muller*, „
Neritina „ „ midden „
Planorbis glaber, *Jeff.*, „
„ albus, *Muller*, midden „
„ dubius, *Hartm.*, „
„ rotondatus, *Poir*, „
„ nitidus, *Muller*, „
„ marginatus, *Drap*, Zeer menigvuldig.
„ carinatus, *Mul.*, „ „
„ corneus, *Lin.*, midden zeldzaam.
Tachea hortensis, *Muller*, menigvuldig.
„ nemoralis, *Lin.* „
Fructicola fructicum, *Muller*.

Van deze species vindt men eenige in duizende exemplaren.

Volgende vier species werden ook door den heer LORIÉ in zijne lijst der fossielen uit het systême Emien der Geldersche Vallei en van onder Amsterdam aangegeven: Nerita fluviatilis, Pisidium amnicum, Bythinea tentaculata, en Planorbus nitidus. Deze lagen schijnen mij eenige overeenstemming te hebben met die afzettingen bekend gemaakt door de heeren HARTING „De bodem onder Amsterdam onderzocht en beschreven", Verhandelingen der eerste klasse van het Koninklijk Nederlandsch Instituut, 1852" en den heer Dr. J. LORIÉ in zijne „Contributions à la Géologie de Pays-Bas, Haarlem, 1887.

Voor de zoetwaterschelpen vinden wij meer of minder overeen-

stemming met de alluviale lagen onzer Maasvallei. Dat onder Amsterdam, Purmerend, hetwelk zoo te zeggen aan zee ligt de hoofdmassa der 46 door den heer LORIÉ aangegevene species zeeschelpen zijn kan even zoo min verwonderen, als dat wij in onze alluviaallagen de bewoners der Maasrivier vertegenwoordigd vinden; dat dezelve onder veel dikkere klei- en zandmassa's bedolven zijn, is aan de diepere ligging en de natuurlijke grootere ophoping van zand en klei door zee- en zoetwater toe te schrijven.

Ik vermeen dat die vormingen onder Amsterdam, Purmerend en Geldersche vallei, niet tot het diluvium, maar tot de oudere alluviale vormingen te rangschikken zijn.

De eenige species door den heer LORIÉ aangehaald, als thans niet meer op onze kust voorkomend, schijnen mij niet zoo belangrijk, om een „changement de période géologique" aan te nemen, want voor onze alluviaallagen bij Maastricht schijnt er eveneens een klein verschil te bestaan tusschen de schelpdieren welke thans de Maasrivier bewonen, en het tijdstip der vorming onzer oudere alluviallagen; zoo vermist men in deze heelemaal Unio rostrata, Unio margaretifera, Dreissenia polymorpha, en Paludina vivipare, welke thans menigvuldig de Maas en dier stagneerende wateren bewonen, en vinden zich eenige vormen van Lymnea's in deze lagen, die thans ontbreken of uiterst zelden in de wateren der Maas voorkomen. Als uiterste zeldzaamheid, vond ik in de zandige leemachtige lagen welke bij Smeermaas het bovenste van het diluviale Maasgrind doorzetten, een exempl. van Fusus magellanicus, thans levend op de Britsche kust; dit is zooveel mij bewust, het eenige exempl. eener diluviale zeeschelp tot nu toe in het Limburgsch Maasdiluvium gevonden.

Voor het overige bestaan onze alluviale lagen in het nog gedurig afzenden van zanden, rivierklei en Maasgrind.

Diluvium.

Wat het in het oostelijk gedeelte van Limburg zoogenaamd vuursteendiluvium betreft, is hetzelve maar als een product der atmospherische inwerking van vocht, water en vorst, eene chemische terzetting en ontbinding der bovenste krijtlagen aan te nemen. Ik heb in 1859 in mijn werkje „Beobachtungen über die chemische und mechanische Zersetzung der Kreide Limburg's" aangetoond, dat de witte vuursteen of hornsteen, de bovenste lagen van ons Sénonkrijt vormde; tengevolge daarvan, waren deze krijttoppen heelemaal aan de inwerking van lucht, vorst en koolzuurhoudend water blootgesteld, het krijt of koolzure kalk werd opgelost, daarentegen de kiezel of hornsteenbanken niet, maar vielen onregelmatig dooreen; in de kloven en spleten geraakten er met ter tijd, door stortregens, andere voorwerpen ook al rolsteenen in, en gaven zoodoende aan het geheel het uitzicht eener dislosceerde massa, welke men met den naam van vuursteendiluvium bestempeld had. De mikroskopische onderzoekingen dezer verweerde leemachtige massa, in hetwelk de vuurstee-

nen zich bevinden, bevatten buiten eenige grootere krijtfossilen, eene massa mikroskopische organismen, welke zich te erkennen gaven als foraminiferen, welke door Ehrenberg als de hoofdbestanddeelen der krijtvorming aangegeven waren; dus valt hier aan geene diluviale vorming te denken, hetgeen ook door Staring aangenomen werd; zie De bodem van Nederland, waar hij pag. 329 zegt: „Door deze waarnemingen van den heer Ubaghs is overtuigend bewezen dat het vuursteendiluvium van Limburg niets anders is, dan verweerd en niet van plaats veranderd vuursteenkrijt, waarvan alleen de vuursteenen voorhanden zijn gebleven, terwijl al het krijt verweerd en weggespoeld is. Dit vuursteendiluvium is hetzelfde wat de heer Dr. De Bey, Hornstein im Diluvium dislocirt noemt."

Het diluviale grind of Maasdiluvium bevind zich zoowel op de hoogten als in de valleien onzer provincie, en overlagert hetzij rechtstreeks het krijt, of de zich op hetzelve bevindende tertiaire zanden. Het bestaat uit meer of minder sterk gerolde keien, steenen en gruis, afkomstig van de rotsen welke in zuidelijke strekking tot in Frankrijk de Maasvallei begrenzen. Het zijn witte, grauwe, geelachtige en roode tertiaire zandsteenen of witte, geele, grijze, blauwachtige en zwarte vuursteenen, afkomstig uit meer zuidelijk gelegene krijtlagen. Sterk gerolde stukken der harde banken uit het Maastrichtsch tufkrijt, zoogenoemde heert; Siturische gesteenten van Dave, Huy en het Condrozgebergte, devonische kalken, roodachtige en groene Phylladen van Rocroy, Psammiten, Schieferthon, Kolenkalk of Bergkalk, Phtaniet, Kieselschilfer, Ardennerlei, Kolenlei, Kolenzandsteen, IJzersteen (oligiste) Poddingsteen van Burnot, grauwgroene en roodachtige schilfer psammieten met kwartsaderen, Lava tephrinique van Niedermending, Puimsteen, Gneiss, Syeniten, Porphyren, Granuliten en graniten.

Deze rolsteenen vormen hier in Limburg lagen, meest in horizontale strekking ter dikte van 2, 5, 10 somtijds tot 20 el; en wisselen af met onregelmatige lagen van grijs, meest door ijzeroxyd roodbruin of geel gekleurd kwartszand, en uitkeilende zandsmitsen, dewelke enkele fijnere en tot vuist dikke rolsteenen bevatten. Dit diluviale grind strekt zich uit op den rechter Maaskant van onder Visé, in oostelijke richting van Mouland tusschen Mheer en St. Gertruid, Margraten, Wylre, van achter Simpelveld tot tusschen Kerkrade, Herzogenraad en Eygelshoven. Op den linker Maaskant in noordwestelijke strekking de hoogten van Emael, den St. Pietersberg, voorbij Heerderen, Mopertingen, tusschen Lanaeken en Eygenbilsen en vormt de in noordelijke richting zich uitstrekkende hoogten der Belgische Kempen, heeft dus in zijne breede strekking ± 32 Kilometer.

De belangrijkste steengroeven of opsluitingen waar het diluviale grind ontgonnen wordt, bevinden zich aan den afhang van het plateau van Caberg bij Maastricht, Smeermans, Bemelen, de hoogte van den Rasberg, Terblijd, Amby, Rothem, Gemeenheide bij Valkenburg, hier bereikt het diluviale grind de dikte van 20 el, de hoogte van den Horensberg tusschen Valkenburg en Sibbe, achter Simpelveld, rechts van den weg van Rolduc naar Herzogenrath, bij Eygelshoven

en Nuth, maar vooral op den rechter Maasoever bij het dorp Elsloo.

De steile afhang tegen de Maas noordelijk van het dorp Elsloo bestaande uit 19.50 el diluvium, heeft eene lengte van ± 1000 el, waarvan eene 300 el niet met struik of boomgewas beplant zijn en vertoont ons een prachtig profiel van de opeenvolging dier lagen. Staande op de hoogte van den steilen afhang tegen de Maas, heeft men een der schilderachtigste gezichten der Maasvallei voor zich uitgestrekt, ten zuiden kan men de kronkelingen der grootsche rivier wel 5 kilimeter overzien, omgeven met hare bonte schakeling van akkers, weilanden, boomen en dorpen; ten westen ter breedte van 6—7 kilometers, verheffen zich de hoogten der Belgische Kempen, welke in noordelijke strekking de linkerbegrenzing der Maasvallei daarstellen, deze hoogten zijn gevormd bij Genk en elders door 10—20 el Maasdiluvium, hetwelk plaatselijk overdekt is met Kempisch zand.

Meer noordelijk in Limburg overdekt het Kempisch zand insgelijks het Maasdiluvium; bij het verdiepen van een put om beter drinkwater, bij den heer Notaris Giblon te Heythuizen, doorgroef men deze zandlaag ter dikte van ± 12 el, alvorens het Maasdiluvium te bereiken; ook hier vond men onder dit zand alvorens het diluviale grind te bereiken, eene zandige kalkhoudende laag met zoetwaterschelpen, in verband staande met de alluviale lagen van het Bosscherveld bij Maastricht.

Het ondergaat geen twijfel dat de Kempische zanden door wind verplaatst worden; ten zuidoosten van Weert heb ik in de heide zandheuvels aangetroffen, welke met drie lagen, bestaande uit zandige door ijzeroxyd en plantendetritus verharde bruin zwartachtige banken, ter dikte van 15 tot 25 Centimeter horizontaal doorzet werden, in een en denzelfden heuvel, gescheiden door 1 of 2 meter zand; deze harde planten detritus insluitende banken, vormden eens opeenvolgend de oppervlakte of heidebodem.

De steile afhang welke de hoogte onder het dorp Elsloo tegen de Maas vormt, bestaat uit leem, maasgrind en tertiaire zanden, ter dikte van 28 el.

Het profiel vertoont ons boven:

a.	Leem naar onderen met grint vermengd . . .	1 el.
b.	Diluvialgrind gemengd met ijzeroxyd houdende kwartszand, zandlagen en uitkeilende zandsmitsen.	18.50 „
c.	Gele groenachtige glaukoniet bevattende fijne kwartszand met ijzeroxydstrepen	2.50 „
d.	Groene glaukoniet, rijke fijne kwartszanden . .	2.00 „
e.	Verharde donkergrauwe zanden met ijzeroxydbanken.	0.30—040 el.
f.	Sterk gerolde kleine keien van donkerblauwe kleur, bestaande uit fijne donkergrauwe vuursteen, en donker groenachtige zandige concreties, met eene menigte sterk gerolde steenkeernen, waaronder Putunculus, Cyprina, Venus, Nucula, Panopaea, Lucina, Corbula, Arca; in de zandige verhardingen: Descina Suessi, Bosq., Pecten, Modiola, Cor-	

bula, Teredina, Rostellaria, Natica en eene menigte Vischtanden, waaronder: Cacharodon, Lamna, Oxyrrhina, Galeocerdo, Miliobatus, Picnodus, Phoca, beenderen en biconcave Vischwervels . . 0.20—0.30 „
g. Donker groenachtig zand. . . . . 1.50 el.
h. Donker zwartachtig zandige klei . . . . . . 2 „

Wat deze glaukoniet ijzeroxyd en ijzerbanken inhoudende zanden en zandige klei betreft, hebben deze niets met het Maasdiluvium te doen, maar behooren tot de tertiaire vorming „Diestien" wat zij door hunne petrographische en palaeontologische karakters te kennen geven.

Wat de in het Maasdiluvium zich bevindende gerolde en vuursteen-versteeningen betreft, heb ik reeds in 1859 in mijne Beobachtungen der Chemische und Mechanische Zersetzung der Kreide Limburg's, eene lijst gegeven van de vuursteenversteeningen welke men in het Maasgrint aantreft, deze lijst bestond uit 92 krijtspecies, welke ik hier meer uitgebreid en met bijvoeging der diluviale dierspecies, en versteeningen der primaire gronden in Limburg gevonden, ten getale van 137 species laat volgen.

LIJST DER FOSSILE DIEROVERBLIJFSELS UIT HET DILUVIUM VAN LIMBURG.

Namen der voorkomende fossilien in het Maas diluvium v. Limburg.	Leem. Loess.	Harde Kalklagen u. h. Maastrichtsch krijt.	Vuursteen dislocéert in het Maas diluvium.			Zandige lagen tusschen het Grint van het Maasdiluvium.	Versteeningen uit primaire Gronden.
			gr. V.*)	H.St.	Zw. V.		
Mammouth Elephasprimigenius	„ en Grind					„	
Rhinoceros tichorhinus.							
Ursus spaelaeus.	„					„	
Bos primigenius.	„ „					„	
„ taurus.	„ „					„	
Equus caballus.	„ „					„	
Sus scropha.	„ „					„	
Cervus elaphus.	„ „					„	
„ capreolus.	„						
Capra.	„						
Artomijs.	„						
Castor fiber?	„						
Fusus magellanicus thans levend.						„	
Saiccinea.	„						
Pupa.	„						
Helix hispida, Lin.	„						
Crustacea.							
Homarus Bredai, Bosq. sp.			—	„	—		
Oncopareia heteroden, Bosq. sp.			„	—	—		
Cirrepedia.							
Scalpellum sp. indet.						„	

*) gr. V. grauwe Vuursteen, H. St. Hornsteen, Zw. V. Zwarte Vuursteen.

Namen der voorkomende fossilien in het Maas diluvium v. Limburg.	Leem, Loess.	Harde Kalklagen u. h. Maastrichtsch krijt.	Vuursteen disloceert in het Maas diluvium.			Zandige lagen tusschen het Grint van het Maasdiluvium.	Versteeningen uit primaire Gronden.
			gr. V.	H.St.	Zw. V.		
Ostracoda.							
Cytheridea ovata, Bosq.						〃	
Bairdia subdeltoïdea, Mul. sp.						〃	
Annulata.							
Serpula gordialis, v. Sehloth.						〃	
〃 erecta, Goldf.						〃	
〃 qudrangularis, A. Roem.						〃	
〃 umbilicata, Hag.						〃	
Ditrupa mosae, Bronn sp.		〃					
Cephalopoda.							
Belemnitella mucronata, Schl. sp.		〃	〃	〃	〃	〃	
〃 quadrata d'Orb.						〃	
Baculites Faujasi, Lamk.		〃		〃			
Nautilus Danicus, v. Schloth.				—	—		
Hamiles Cylindraceus, Defr.				—	—		
Gasteropoda.							
Turritella conferta, v. Binkh.		〃	〃				
Fulguraria deperdita, Goldf.			〃				
Natica canaliculata, Sow.		〃					
Acmaea laevigata, Binkh.							
Trochus species.							
Cormopoda,							
Ostrea ventilabrum, Rertiaer.						〃	
〃 Queteletiana, 〃						〃	
〃 Vesicularis, Var. minor.		〃	〃				
〃 hippopodium Nils.		〃	〃			〃	
〃 Canaliculata, d'Orb.				〃			
〃 vesicularis Bronn.						〃	
〃 serrata, Defr.						〃	
〃 larva, Lmk.						〃	
〃 semiplana, Sow.						〃	
〃 laciniata, Nils.				〃			
Vola quadricostata, Sow. sp.				〃		〃	
〃 Dujardinii, Roem.				〃			
〃 striato costata, Goldf sp.				〃			
Pecten membranaceus, Nils.							
〃 Nilssoni, Goldf.							
〃 divaricatus, Reuss.			〃				
〃 pulchellus, Nils.			〃	〃			
〃 decemcostatus, Goldf.				〃			
〃 laevis, Nils	〃			〃			
Avicula pectionides, Reuss							
Mytilus ornatus v. Munst.				〃			
Cardium alutaceum, Goldf.				〃			
Trigonia Maestrichtiana. Briart.		〃				〃	
Lima semisulcata, Nils.		〃	〃	〃			
Crassatella Bosquetiana d'Orb.			〃	—	—	〃	
Inoceramus sp.			—	〃	—	〃	
Lima tecta, Goldf.			〃	—	—		
Eryphila lenticularis, Goldf. sp.		〃	—	—	—		
Liopistha aequivalvis, Goldf. sp.		〃	—	—	—		

Namen der voorkomende fossilien in het Maas diluvium v. Limburg.	Leem. Loess.	Harde Kalklagen u. h. Maastrichtsch krijt.	Vuursteen diloscoert in het Maas diluvium. gr. V.	H.St	Zw. V.	Zandige lagen tusschen het Grint van het Maasdivulium.	Versteeningen uit primaire Gronden.
Venus parva, Sow.		〃					
Nucula producta, Nils							
〃 siliqua, Goldf							
Gastrochaena amphisbaena, Goldf. sp.		〃					
Pectunculus lunatus, Tertiair.		〃				〃	
Brachiopoda.						〃	
Terebratula carnea, Sow.			〃	〃	〃	〃	
Terebratella pectiniformis v. Schl.			〃	—	—		
Rhynchonella limbata, v. Schl.			—	〃	—	〃	
〃 plicatilis, Sow. sp.			—	—	—	′	
Crania Ignabergensis Retz.			—	〃	〃		
Magas pumilus Sow.						〃	
Productus semireticulatus, Mart.							Bergkalk 〃
Spirifer glaber, Sow.							〃 〃
〃 species.							Devon. 〃
Rhynchonella species.							〃 〃
Echinidae.							
Hemipneustes striato-radiatus, Leske sp.			〃	〃			
Echinocorys vulgaris, Brein.			〃	〃	〃		
〃 var. conoïdea, Goldf.			—	〃	〃		
〃 〃 striata Lmk.			—	〃	〃		
Micraster coranguinum, Leske sp.			〃	〃	〃		
Holaster granulosus, Goldf.			〃	〃	—		
Cardiaster minor, Cottean.			〃	〃	—		
〃 ananchytis, Leske sp.			〃	〃		〃	
Hemiaster prunella, Desor.			〃	〃			
〃 Koninckianus, d'Orb.			〃	〃	〃		
Faujasia apicalis, d'Orb.			〃				
Cassidulus lapis-cancri, Lesk. sp.			〃	〃	—		
Rhynchopygus Marmini, Desm sp.			〃	—	—		
Catopygus piriformis, Ag.			〃	〃			
〃 fenestratus Ag.			〃	〃	〃		
Nucleolites oblongus, d'Orb.			〃	〃	—		
Catopygus species.			—	〃	—		
Pyrina ovulum Ag.			〃	—	—		
Salenia geometrica? Ag.			—	〃	—		
Geniophorus pentagonalis, Mul.			〃	〃	—		
Cidaris sceptrifera Mantel.			—	〃	—		
Cidaris Fanjasi Desor radive.			—	〃	—	〃	
Crinoïdea.							
Peutacrinus Agassizi, V. Hag.			〃	〃			
Poteriocrinus sp.							Bergk. 〃
Bourgetocrinus ellipticus Mil.				〃	〃	〃	
Apiocrinus sp. tiges.							〃 〃
Polypi.							
Turbinolia sp.			〃			〃	
Trochosmilia Faujasi Edw. et Haim.							
Stephanocaenia angulosa, Goldf sp.						〃	
Aplosastraea geminata, Goldf sp.						〃	
Diploctenium pluma, Goldf sp.				〃			
Sarcinula.							Devon. 〃

Namen der voorkomende fossilien in het Maas diluvium v. Limburg.	Loem. Loess.	Harde Kalklagen u.h. Maastrichtsch krijt.	Vuursteen disloceert in het Maas diluvium.			Zandige lagen tusschen het Grint van het Maasdiluvium.	Versteeningen uit primaire Gronden.
			gr. V.	H.st.	Zw. V.		
Calamopera polymorpha, Goldf.							* *
Michelinea favosa, Goldf.							Bergk. *
Hermodytes radians.							*
Bryezoa.							
Eschara species [1]).						*	
Idmonea species.						*	
Peripera ligiriensis, v. Hag. sp.						*	
Melicertites Mendonensis, d'Orb.						*	
Mesinteriper species.							
Rhizopoda, Foraminifera.							
Nodosaria Zippei, Reuss.					*	*	
Dentalina communis, d'Orb.						*	
*Dentalina species.					*	*	
Cristellaria rotulata, d'Orb.						*	
Rotalina lenticula, Reuss.						*	
*Rotalia turgida, Ehrb.					*		
*Rosalina, species.							
Textularia conulus, Reuss.					*	*	
*Textularia species.					*		
Polymorphina lacrymo, Reuss.						*	
Guttulina elliptica, Reuss.						*	
Spongiae.							
Siphonia globulus, Phil.						*	
**Xanthidium furcatum, Ehrb.					*		
**Peridinum species.					*		
**Spongolithis (naalden).					*		
Cnemidium, Species.			*				
Plantae.							
Stigmaria ficoïdes, Brogn.							Kolenlei
Lepidodendron species.							*
Sigillaria oculata Brogn.							*
Coniferae, Versteend hout.			*			*	

*) De kleine mikroskopische foraminiferen met * beteekend, vonden zich meest als kieselsteenkerne in de witte keiachtige stoffige massa, welke zich als nesten in eenige zwarte vuursteenen uit het senonisch krijt afkomstig bevinden.

**) De spongien met ** beteekend, vonden zich vooral in de innere zwarte vuursteen uitvullingen van Ananchyten uit het senonisch krijt afkomstig.

De heer E. Delvaux geeft in zijne „Epoque quaternaire, les anciens dépôts de transport de la meuse, appartenant à l'assise mosienne, observés dans les ballastières de Gelieren près Genck en Campine, Annales de la société géologique de Belgique, Tome XIV 1886—87". eene lijst der versteeningen, verzameld in het Maasdiluvium van

1) De Bryozoen en kalkschalige foraminiferen werden door mij in eene vergruisde zandige glauconithoudene, kleine harde krijtstukjes en vuursteenbrokken bevattende laag tusschen het diluviale grind bij Wijlre gevonden, waarin tevens een maaltand van Mammouth, tanden van Ursus en Equus door mij gevonden werden.

Gelieren en Genck, Belgisch Limburg, van 48 species, waaronder 15 species krijtfossilien, 25 species uit het Jura-tijdvak, en 8 uit primaire vormingen.

Van deze 48 species zijn er 13 door mij in het diluviale grind der omstreken van Maastricht gevonden, hierna zoude bij de door mij aangegeven 137 species, noch 35 als tot het Maasdiluvium behoorend te voegen zijn; zoodat de fauna der tot nu toe bekende fossile dierspecies uit het Maasdiluvium tot 172 opklimt. Hierbij komen nog Ostrea Queteletiana, Ostrea ventilabrum en Pectumulus lunatus, door mij in het diluviale grind van bij Maastricht en Smeermaas gevonden; dus in het geheel 175 species.

Opvallend is het dat van de 25 species uit het Juratijdvak, door den heer E. Delvaux, als in het Maasdiluvium van Gelieren en Genck is aangegeven, ik hier in Limburg geene gevonden heb. In de lijst van Delvaux bevinden zich 12 species, onbekend, aangegeven als afkomstig uit het Oxfordien. Wanneer men in aanmerking neemt, dat bijna alle fossilien uit het diluviale grind, wat hunne bewaring betreft veel te wenschen overlaten, wanneer hierdoor de specifique naam eener species niet te kennen is, komt mij de opgave van herkomst van deze of geene onderafdeeling eener geologische vorming vrij gewaagd voor. Het hoogste punt waar men in Limburg depots van het Maasdilivium aantreft, kan men aannemen op 120—125 el boven de Noordzee. De hoogte van bij Ubaghsberg aan de Molen, hoogste punt van Limburg en Nederland, 240 el, bestaat uit grijs, geel, roodachtig glimmer, bevattende zanden, welke met plaatsen lignit of bruinkool insluiten. Deze zanden bevatten in hun bovenste gedeelte eene laag van $^1/_4$—$^1/_2$ el, plaatselijk aan de helling der hoogte bij Hulst tot 7 el, sterk gerolde ronde kwartsen, van witte, blauwachtige, geele en roodachtige kleur, ter dikte van erwten tot een kippenei, benevens sterk gerolde, licht geelachtig en donker grauwe vuursteenen, en eene menigte platen en pijpvormige grauwe vuursteenen, weinig gerold, afkomstig uit vergruisde krijtlagen der nabijheid van Benzenraade en Kunraade.

Deze zanden treft men aan in Limburg van Ubaghsberg naar Heerlen, Palemig, Kerkrade, Nieuwenhagen, Eygelshoven waar dezelve lignit of bruinkool bevatten, opgesloten in den weg bij Eygelshoven tot $2^1/_2$ el; op het goed der gezusters Wimmer werd de dikte der bruinkolenlaag door boring op 17 el waargenomen.

Verder treft men deze zanden bij Nieuwenhagen, Schinveld, Sweikhuizen, Schinnen, ten Eschen, Hoensbroek en Klimmen; zij vormen in het oostelijk gedeelte van Limburg, samenhangend met het aangrenzend Pruissen, de bruinkolen en Bolderbergzanden. Ofschoon bij Hulst deze grindlaag voor kiezel ontgonnen werd, zoo heeft dezelve door de groote massa harer tertiaire sterk gerolde ronde kwartsen en de geel roodachtige meer of minder kleiachtige kwartzand, een eigen petrographisch karakter hetgeen zich van het Maasgrind onderscheid. De pijpvormige en plaatvormige scherpkantige grijze vuursteenen, zijn door de tertiaire wateren der bruinkolenvor-

ming van de plateau's van Kunraad en Benzenraad uitgespoeld, en met de tertiaire kwartsen der bruinkoolvorming vermengd en behooren dus niet tot het Maasdiluvium, maar vormen in dit gedeelte van Limburg de bovenste laag met sterk gerolde tertiair kwartsen der bruinkolenvorming.

Deze bruinkolenvorming werd tusschen Rolduc en Herzogenrath en bij Eygelshoven, plaatsen, lager gelegen als de hoogten van Ubaghsberg en Hulst, door Maasgrind bedekt. Te Nieuwenhagerheide, plaats genoemd Lichtenberg, gemeente Schaesberg, bevindt zich eene grindophoping, welke daar ter dikte van 4 el opgesloten is en als grind ontgonnen word. Dit grind bestaat uit eene overgroote menigte sterk bijna rond gerolde kwartsen van witte, grauwe en blauwachtige kleur, met eene menigte sterk gerolde witte, grijze en geelachtige vuursteenen, wier petrographisch karakter zich van de vuursteenen van zuidelijke afkomst des Maasdiluviums onderscheidt, zij bestaan meerendeels uit onregelmatige platen, brokken en pijpvormige stukken ter groote van 10—20—40 centimeters, en zijn naar alle waarschijnlijkheid uit Duitschland afkomstig. Deze kwartsen en vuursteenen zijn vermengd met het wit geelachtige kwartszand der bruinkolenvorming.

Deze diluvialvorming in hare samenstelling en petrographische onderscheidenheid harer gesteenten met die van het Maasdiluvium, kan wel voor dit oostelijk gedeelte van Limburg, als het diluvium der Bruinkolenvorming beteekend worden.

Menigmaal vind men zoowel onder, in het midden, als boven in het Maasdiluvium kolossale blokken steen; bij Valkenburg in de steengroef Gemeenheide, zag ik onder ± 19 el grind, een sterk gerold stuk eener kwartsbank te voorschijn brengen van 1,45 el op 1,20 el en 0,80 el dik. Phyladen van 1,40 el op 0,90 el en 0,60 el dik. Zandsteenen van 1, 2 en 3 cub. el inhoud, op het plateau van St. Gertruid bevind zich eene van eene kolossale afmeting. Op het plateau bij Reymerstok bevinden zich verschillende stukken eener wit grauwachtige kwartszandbank, waaronder een van 4,50 el op 3 el en 0,75 el dik, afkomstig naar mijne meening uit de bruinkolenvorming.

Op de hoogte van den Rasberg en Berg-Rerblijt bevonden zich groote hoekige Porphyroïden. alles zwervelingen eratische blokken, waarvan wel de groote hoekige hunnen weg hierheen hebben gevonden door drijfijs. Stukken van gerolde lava téphrenique van Niedermending, waaronder een stuk sterk gerold, door mij bij Maastricht ter diepte van 3 el in de grindlaag gevonden, van 0,60 el, op 0,35 el, en 0,15 el dik, bewijzen ten stelligste, dat de Rijn en de Maas gedurende het diluviale tijdperk in gemeenschap waren, waardoor de lava van den Rijnschen vulkaan over het Eifelgebergte, door het water den weg naar de Maasvallei vond. Tot nu toe kende men niet, of betwijfelde men het voorkomen van Scandinavische gesteenten in het diluviaalgrind van Limburg; hier komt de vraag of de Scandinavische gesteenten niet verder zuidwaarts doorgedrongen als tot nu

toe aangenomen, of dezelve ook in Limburg vertegenwoordigd zijn.

Door mijn vriend, den heer Dr. ALPHONS ERENS van Valkenburg en mij werden in den laatsten tijd kristallijne gesteenten, afkomstig uit België, Frankrijk en Scandinavië, in een vijftiental grindontginningen der omstreken van Maastricht in situ gevonden.

De heer ERENS heeft deze kristallijne gesteenten des Maasdiluviums van Limburg mikroskopisch onderzocht en beschreven; zijn verdienstelijk onderzoek, tegenwoordig in druk, bevat eene uitgebreide mikroskopische beschrijving der Belgische, Fransche en Scandinavische gesteenten in Limburg gevonden.

Het zijn eene 24 soorten Graniten, Granuliten, Porphyroïden, Gneissen, Syeniten, Dioriten, Amphiboliten etc. Dezelve vonden wij meest als sterk gerolde brokken van de grootte van een duivenei tot een vuist dik, gemengd met andere rolsteen des Maasdiluviums in verschillende grondontginningen ter diepte van 2 tot 15 el, en wel vonden wij Scandinavische kristallijne gesteenten met zulke afkomstig uit het zuiden van België, Morvan, Epinal en Plombièrs, Vogezen uit Frankrijk, ter zelfder plaatse en ligging. De Grindkuilen van Rothem bevatten kristallijne gesteenten der Belgische en Fransche Ardennen, der Vogezen en van Scandinavië. In drie grindkuilen van Amby bevonden zich dezelfde steensoorten, in eene Grindkuil bij den Scharnderweg, in 2 grindkuilen te Gronsveld, in twee te Smeermaas, in twee te Lanaken, in drie te Valkenburg, in twee te Simpelveld, in twee te Rasberg en Rerblijt, vonden zich dezelfde steensoorten. In het diluviaalgrind bij Elsloo vond ik een stuk gerold vuist dikke granulite afkomstig uit Epinal of Plomblièrs·

Op de hoogte bij Valkenburg, Gadiotheide, bevond zich een blok Gneiss, Gneiss oeillé, Augengneiss 0,43 el lang, 0,27 el breed, 0,23 el dik, hoekig, niet of weinig gerold, welke door den vermaarden lithologist van Christiania, den heer prof. REUSCH, na mikroskopisch onderzoek verklaard werd overeenstemming te hebben met die van zijn land [1]). Hoogst waarschijnlijk is dit blok door drijfijs herwaarts vervoerd.

Eveneens verklaarde dezelfde geleerde, Gneissstukken, door den heer ERENS te Amby en Rothem in het diluviale grind gevonden, veel overeenstemming te hebben met gestrikter Gneiss, Gneiss tricoté van Noorwegen. Syinite olithique met augit van Christiania vond zich in de Grindkuil te Amby. Porphyr varieteit van Christiania bij Valkenburg. Porphyr lijkende op porphyr quartzifer glob. Reusch, van Scandinavië, bij Valkenburg. Granuliten van Morvan, bij Valkenburg. Porphyr quartzifere van Spa, bij Amby.

Porphyren bruin chocolaadkleurig, overeenstemmend met de bruine chocolaadkleurige porphyren van Elfdalen in Noorwegen. Dezelve hebben ook overeenkomst met die te Urk gevonden.

---

1) De heer ERENS heeft de heeren REUSCH van Christiania en VÉHAIN van Frankrijk proeven der kristallijne gesteenten des Maasdiluvium toegezonden, om hun oordeel betreffende die steensoorten te vernemen, waarover ERENS in zijn belangrijk onderzoek breedvoeriger zal spreken.

Graniten, Granuliten overeenstemmend met die van Epinal, Plombièrs, Morvan en Mairus, in verschillende Grindontginningen bij Valkenburg, Amby, Scharnder Weg, Smeermaas en Elsloo.

Op de hoogte van Rasberg, ook van Valkenburg, Horensberg, tusschen Valkenburg en Sibbe, bevonden zich groote brokken van Porphyroïden, te Rasberg van meer dan een el lengte, die ten deele verweerd, en door de werklieden om hunne zwaarte in stukken geslagen waren; dezelve zijn hoekig, niet of min gerold. Het voorkomen op de hoogten dezer grootere kristallijne rotstukken en kwartszandbanken der tertiaire- en krijtvorming, spreken er voor dat dezelve door drijfijs herwaarts gevoerd zijn.

Dus ondergaat het geen twijfel dat de Scandinavische gesteenten veel verder zuidwaarts doorgedrongen zijn, als voor Nederland tot nu toe aangenomen werd, en dat deze in het Maasdiluvium van Limburg, ruimschoots vertegenwoordigd zijn, hetgeen ook voor Belgisch Limburg en verder op, alreeds door de heeren Emil Delvaux en Ernest van den Broeck daar gedaan werd.

De heer Erens had de goedheid mij de indeeling der kristallijne rotsen hier in Limburg in het Maasdiluvium door hem en mij gevonden, mede te deelen; welke ik hier laat volgen.

I. Kristalyne rotsen der Belgische en Fransche Ardennen.	1°. De harde en leiachtige varieteiten der Porphyroïden van Mairus en Leifour.
	2°. De varieteit met Biotite hexagonale.
	3°. De Dioriten en Amphiboliten der Ardennen.
	4°. De Porphyr van Spa.
II. Kristalyne rotsen der Vogesen en Morvan.	1°. Porphyrequartzifère van Rupt en Gerardmer.
	2°. Granuliten van Epinal en Plombières.
	3°. Granuliten van Morvan.
	4°. Microgranuliten van Planche-les-mines.
III. Kristalyne rotsen naar alle waarschijnlijkheid afkomstig uit de Vogesen.	1°. Roode granulitische Gneiss.
	2°. Roode Graniten in Granuliten.
	3°. Pegmatiten (Morvan?).
	4°. Witachtige graniten met twee Glimmers.
IV. Kristalyne rotsen afkomstig uit Scandinavien.	1°. Gneissoeillé (Augengneiss) van Noorwegen.
	2°. Roode en Grijze Sparagmiten, van Noorwegen.
	3°. Syéniten post silurien, van Christiania.
	4°. Syénite, begrenzend het Massif syénitique van Christiania.
	5°. Porphyren overeenstemming hebbende met die van Eljdale, Bredvort en Gargbergen.
	6°. Gneiss tricotés van Scandinavien.
V. Kristalyne rotsen naar alle waarschijnlijkheid afkomstig van Scandinavien.	1°. De varieteiten van grijze Gneissen.
	2°. De varieteiten van Syéniten.
	3°. Granit overeenstemmend met eene van Schetland.
	4°. Graniten overeenstemmend met zulke in Gelderland gevonden.
	5°. Graniten uit de nabijheid van het massif à Gneisstricoté.
VI. Kristalyne rotsen afkomstig van den Rhyn.	1°. Lava tephrénique scoriacé van Niedermending.
	2°. Puimsteen.

Verder komt hij tot het volgende besluit; wij hebben eenige hon-

derde kristallijne rotsen, in species en afkomst zoo verschillend, allen ter plaatse in het Maasgrind van Limburg gevonden. Wij hebben deze macro- en mikrokopisch vergeleken met de kristalyne rotsen der Belgische en Fransche Ardennen, van Spa, van de Vogesen, van Morvan, den Rhijn en Scandinavien; een onderzoek, hetgeen door de twee vermaarde lithologisten de heer prof. REUSCH van Christiania, voor de kristalyne rotsen afkomstig uit Scandinavië, en den heer VÉLAIN, professor aan de Sorbonne te Parijs, voor de kristalijnrotsen afkomstig uit de Vogezen, bekrachtigd werd.

Hieruit volgt dus, daar deze rotsen alle ter plaatse, meest in het midden en onderste gedeelte onzer diluvial vorming, wel in 15 grindkuilen van Limburg door ons gevonden, en wel sterk gerolde scandinavische kristalyne rotsen, benevens zulke afkomstig uit het zuiden van België en Frankrijk, in dezelfde lagen zamen vermengd, bewijst, dat de noordelijke en zuidelijke stroomingen der diluvialvloeden, tot in Limburg gelijktijdig zijn doorgedrongen, aan de gelijktijdige ontmoeting dezer twee stroomingen, waarvan de eene steenblokken en steengruis van het Noorden, de andere de rotsblokken en steengruis uit het Zuiden aanvoerde, is het ontstaan en mengeling dezer kristalyne rotsen, in vorm en afkomst zoo verschillend, in een en dezelfde laag toe te schrijven; waardoor ons Limburg's Maasdiluvium alle kenmerken van een gemengd diluvium bezit.

Voor het derde Congres wordt met meerderheid van stemmen Prof. Dr. C. E. A. WICHMANN te Utrecht tot Voorzitter der vierde Sectie gekozen.

Met een woord van dank aan de sprekers en de aanwezigen sluit de Voorzitter de Vergadering.

Door de welwillendheid van Prof. K. MARTIN wordt men, na de sluiting der Sectie, in de gelegenheid gesteld het Geologisch Museum te bezoeken.

VERKLARING VAN PLAAT I—IV,

behoorende bij de voordracht van Prof. A. A. W. HUBRECHT, zie bladz. 38 [1].

Fig. 1—8 zijn schematische doorsneden van de baarmoeder in opvolgende stadiën der zwangerschap. Zij zijn bestemd om de verhouding van het embryo tot de gezwollene mucosa, de vorming eener trophospheer en eener decidua reflexa en eindelijk de reductie der trophospheer tot de definitieve placenta duidelijk te maken.

In **fig. 6—8** is duidelijkheidshalve het embryo weggelaten. De ligging en uitgebreidheid er van wordt echter door het amnion voldoende aangegeven.

Daar alle figuren hier op dezelfde grootte zijn geteekend, zijn de latere naar verhouding des te sterker verkleind.

Fig. 9. De trophospheer van het stadium van fig. 2, sterker vergroot. Door de moederlijke helft (trophospongia) stroomt het bloed in lacunen zonder endothelium naar de lacunen in het embryonale deel (trophoblast).

Fig. 10. Hetzelfde in het stadium van fig. 6 (vroege aanraking van allantois en trophospheer).

De buitenste laag grootkernige cellen van de trophospongia zijn de zoogenaamde deciduofracten.

De grens tusschen de naar binnen puilende oneffenheden van de trophoblast en de zich daartusschen voegende vlokken van de allantois verdwijnt vrij spoedig.

Fig. 11. Doorsnede der bijna rijpe placenta. Trophoblast en allantois zijn hier tot een lacunenrijk netwerk geworden. De dikte van deze beiden te samen, in verhouding tot die der trophospongia, is in deze figuur iets te gering genomen.

---

1) De hier gegeven autotypieën zijn reproducties van een gedeelte der wandplaten, die bij de voordracht dienst deden.

Fig. 1. Fig. 2.

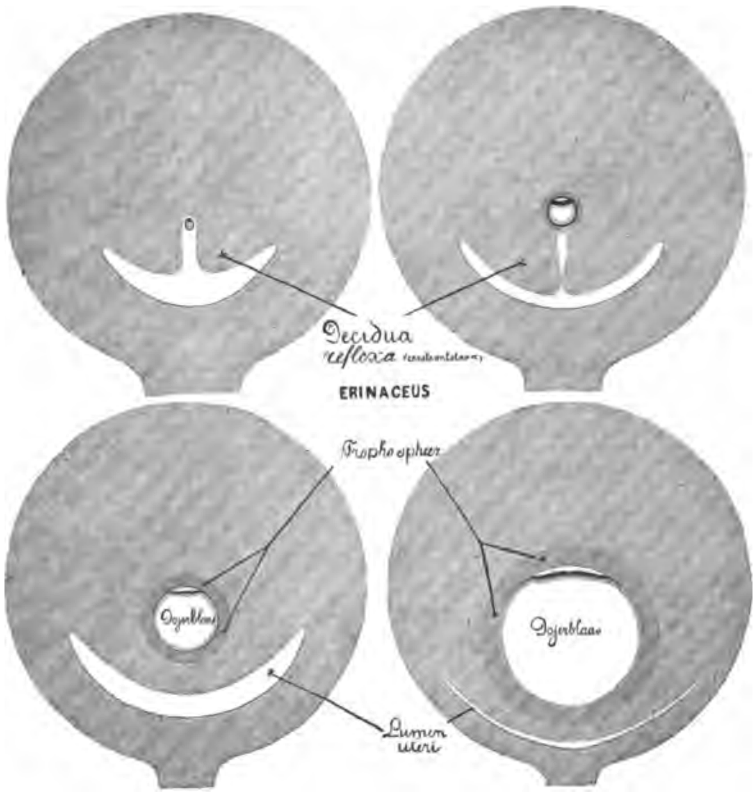


Fig. 3. Fig. 4.

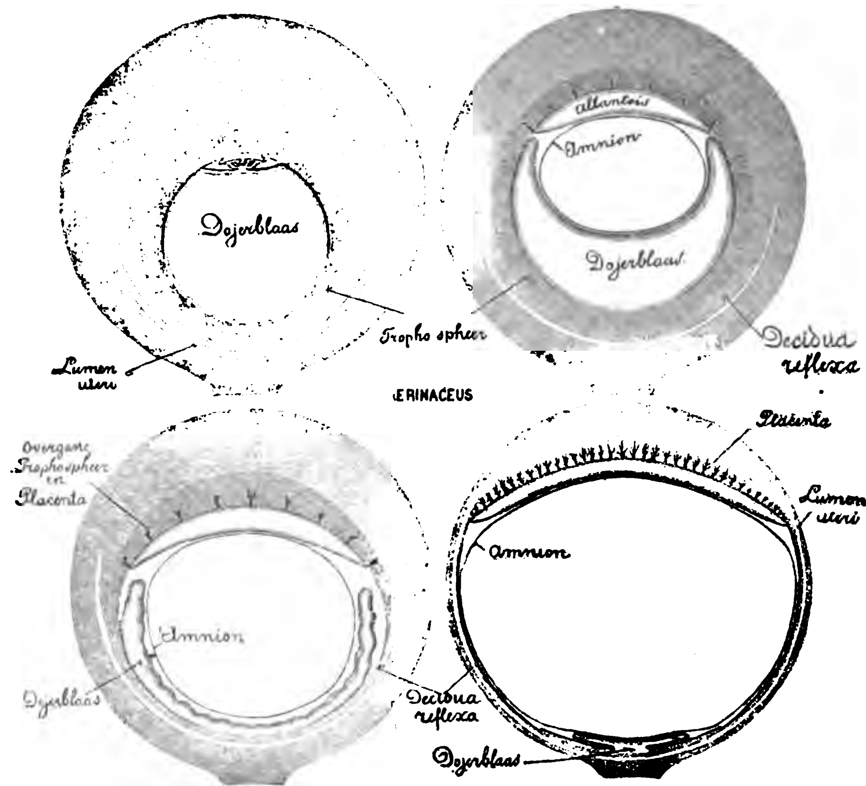

Fig. 5.
Fig. 6.
Dojerblaas
Trophosphaer
Lumen uteri
allantois
Amnion
Dojerblaas
Decidua reflexa
ERINACEUS
Overgang Trophosphaer en Placenta
Amnion
Dojerblaas
Placenta
Lumen uteri
Amnion
Decidua reflexa
Dojerblaas
Fig. 7.
Fig. 8.

Fig. 9.

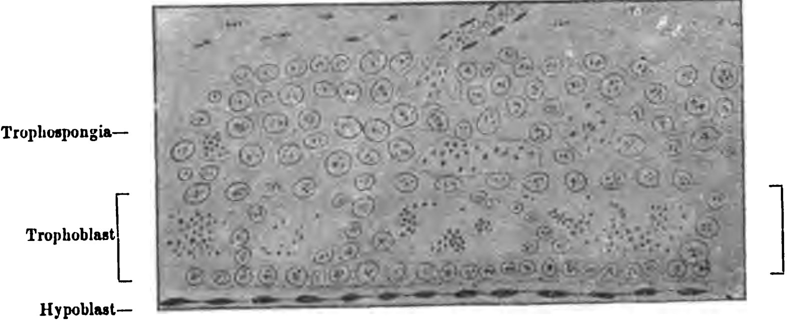
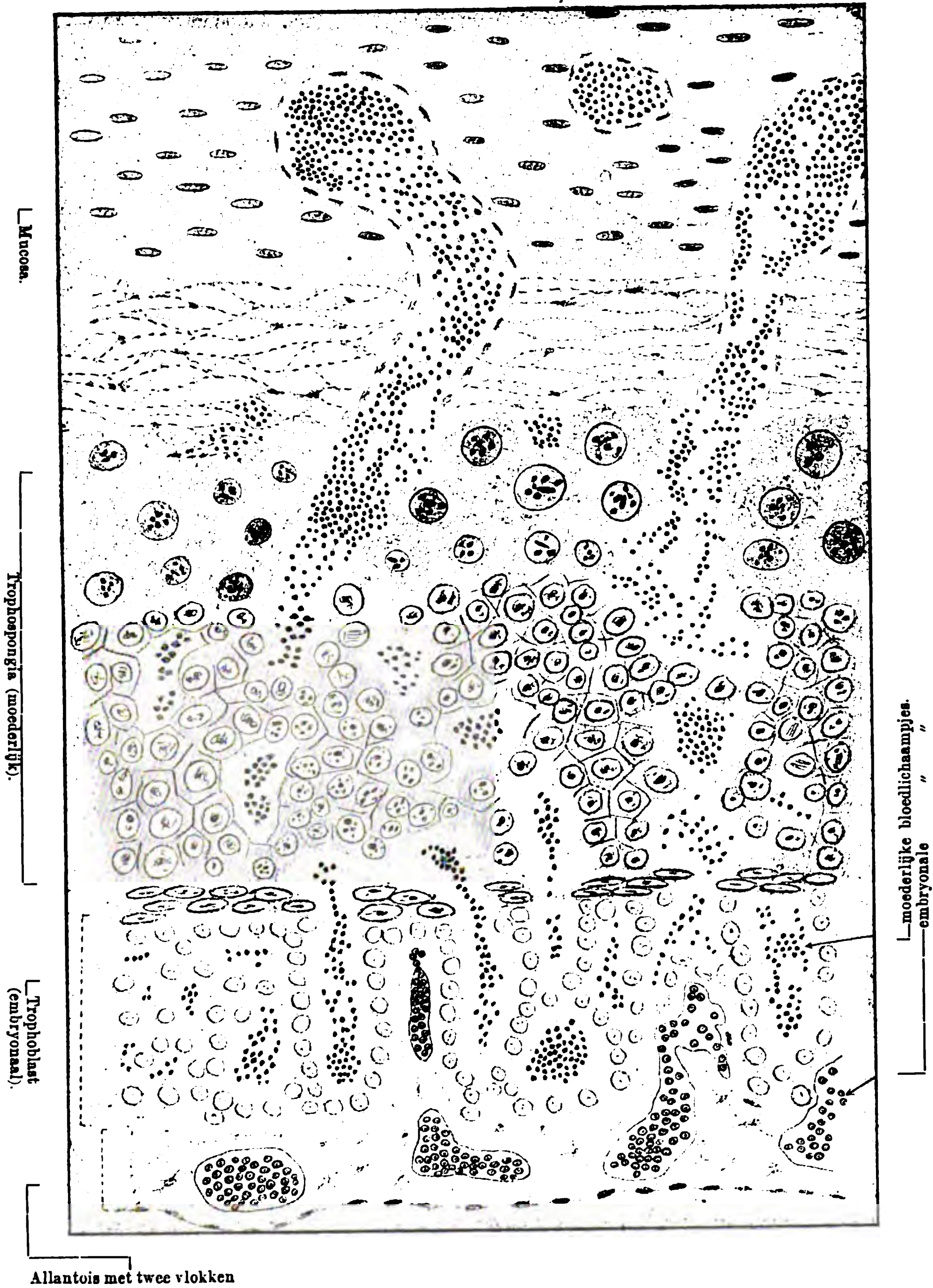
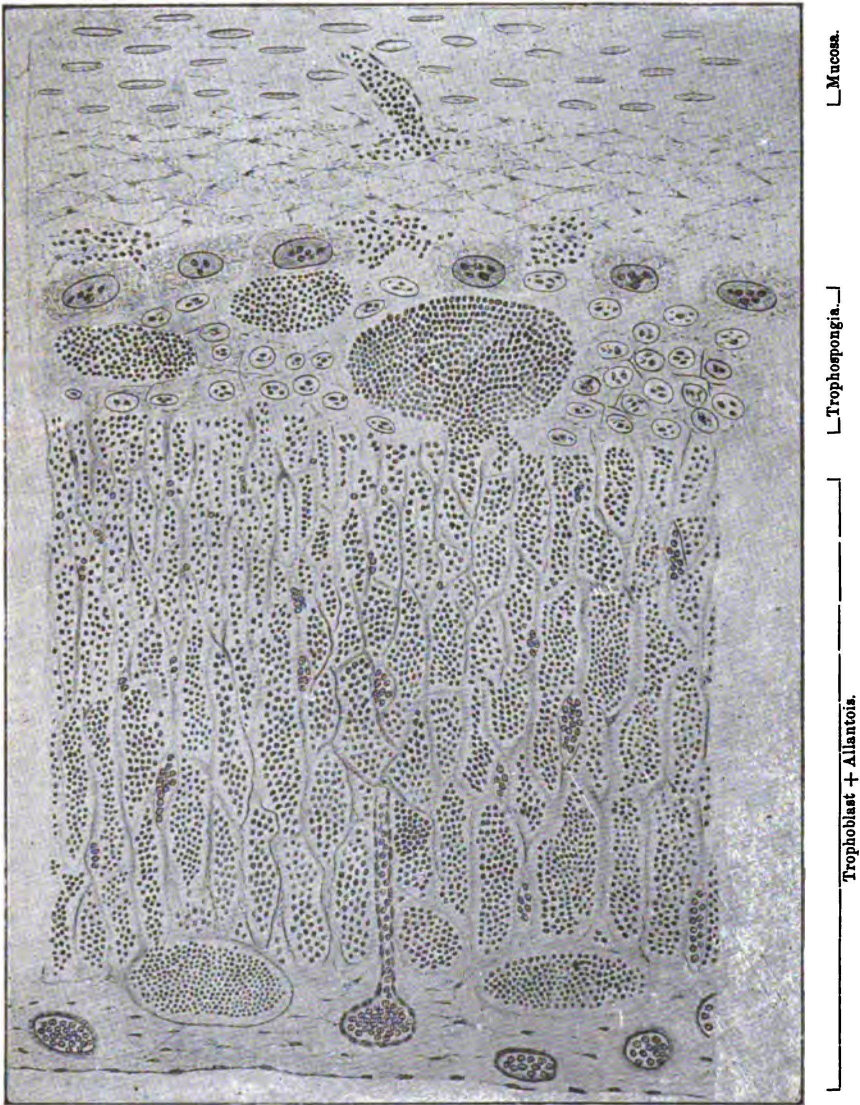

Trophospongia—
Trophoblast
Hypoblast—

Fig. 10.



Mucosa.
Trophospongia (moederlijk).
Trophoblast (embryonaal).
moederlijke bloedlichaampjes.
embryonale " "
Allantois met twee vlokken

Fig 11.



HANDELINGEN

VAN HET

TWEEDE NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG

CONGRES,

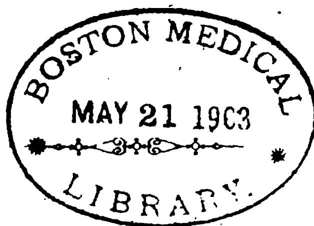
GEHOUDEN TE LEIDEN

op den 26sten en 27sten April 1889,

UITGEGEVEN

DOOR

HET BESTUUR.



LEIDEN. — E. J. BRILL.
1889.

Boekdrukkerij van E. J Brill te Leiden.



